



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

MONOGRAFÍA

**“COMPUTACIÓN EN LA NUBE”
(CLOUD COMPUTING)**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN COMPUTACIÓN**

PRESENTA: P.D.L.C. DOMINGO SOSA LAZCANO

ASESOR: M. EN C. LUIS ISLAS HERNÁNDEZ

PACHUCA, HGO. OCTUBRE DE 2014.

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a Dios por esta gran oportunidad.

Dedico este trabajo a la memoria de mi madre, gracias por creer siempre en mí.

Al M.C. Luis Islas Hernández, gracias por todo el apoyo.

Lo dedico también a Yael por ser el motor y la inspiración en mi vida.

¡¡¡Gracias!!!

Índice

Introducción	1
Antecedentes	2
Justificación	4
Objetivo	6
CAPITULO 1. Computación en la nube	7
1.1. Introducción	7
1.2. Historia	7
1.3. Definición de la nube	9
1.4. El concepto	10
1.5. Características de la Computación en la nube	11
1.6. INTERNET y la nube	14
1.7. Virtualización en la nube	15
1.7.1. Beneficios de la virtualización	16
1.8. Dispositivos móviles	17
1.8.1. Desktops virtuales	18
CAPITULO 2. Clasificación de soluciones en la nube	19
2.1. Principales formas de implementación	20
2.1.1. Nube Pública	20
2.1.2. Nube Privada	20
2.1.3. Nube de Comunidad	21

2.1.4. Nube Híbrida	21
2.2. Familias en la nube (modelos de servicio)	22
2.2.1. Infraestructura como Servicio (IaaS)	22
2.2.2. Software como Servicio (SaaS)	22
2.2.3. Plataforma como Servicio (PaaS)	23
2.2.4. Proceso de Negocio como Servicio (BPaaS)	23
2.3. Agentes intervinientes en el negocio	24
CAPITULO 3. El mundo en la Red: la demanda de servicios en la nube	26
3.1. Trabajar en las nubes: implicaciones para las empresas y para el sector público	27
3.1.1. La democratización de la informática para las pymes y Start-ups	29
3.1.1.1. El atractivo de la nube para las pymes	30
3.1.1.2. Lo que se plantean las pymes antes de subirse a la nube	34
3.1.2. La presión competitiva sobre las grandes empresas para subirse a la nube	36
3.1.2.1. Lo que la nube puede ofrecer a las grandes Empresas	37
3.1.2.2. ¿Qué empresas se están lanzando a la nube?	39
3.1.2.3. Nuevos retos para las empresas	40
3.1.2.4. Queda mucho camino por recorrer	42
3.1.3. El valor de la nube para el sector público	43
3.1.3.1. Oportunidades que ofrece la nube al sector público	44

3.1.3.2.	¿Qué está limitando la adopción de la nube por parte del sector público?	46
3.1.3.3.	La Computación en la Nube y la solidaridad de los Gobiernos	48
3.2.	Aterrizar la nube: estrategias de transición a la nube	50
3.2.1.	Lo que deben decidir las empresas: alternativas en el mundo de las nubes	52
3.2.2.	Subirse a la nube paso a paso	54
3.2.3.	¿Cómo migra un Gobierno a la nube?	
3.3.	Lo que auguran las nubes: impacto educativo, ambiental y social	62
3.3.1.	La educación en la nube	63
3.3.2.	¿Es la nube realmente ecológica?	67
3.3.3.	La sociedad en la nube	70
CAPÍTULO 4. Computación en la nube y sus aplicaciones		76
4.1.	El sector Agroindustrial	76
4.2.	El sector Turístico	83
4.3.	El sector de la Eficiencia Energética	86
4.4.	El sector de las Industrias Culturales	92
CAPÍTULO 5. Principales retos		99
5.1.	Tecnológicos	99
5.2.	Legales	101

5.3. Políticos	103
Conclusiones	105
Glosario	107
Bibliografía	118
Referencias electrónicas	119

Índice de figuras

Figura 1.	Mapa lógico de ARPANET, con las conexiones y los protocolos para su funcionamiento	8
Figura 2.	Cubo de clasificación de soluciones de la nube	19
Figura 3.	Agentes intervinientes en el negocio de servicios de la nube	24
Figura 4.	Procesos de negocio más factibles de ser gestionados desde aplicaciones en la nube	33
Figura 5.	Reducción de costes por el uso de la nube dependiendo del Tamaño	34
Figura 6.	Marco de adopción de servicios de la nube	50
Figura 7.	¿Qué significa la nube para las ventas?	51
Figura 8.	Características de las nubes públicas y privadas	53
Figura 9.	Clasificación del grado de dificultad de implantación de las aplicaciones en la nube frente al valor que esta implantación supone para la empresa	59
Figura 10.	Opinión de los expertos del Future Trends Forum con respecto al impacto de la nube en las distintas áreas	64
Figura 11.	Opinión de los expertos del Future Trends Forum con respecto al impacto de la nube en la educación a distancia a expensas de la educación presencial	66
Figura 12.	Aplicaciones de usuario ofrecidas desde la nube	71

Introducción

En un mundo en constante evolución, saber anticipar los cambios y los posibles impactos que esperan a la sociedad a medio y largo plazo es clave para el éxito. De esta forma, se puede identificar y aprovechar las oportunidades de negocio que se presenten en el futuro. Para conseguirlo, es fundamental tener herramientas tan valiosas como el desarrollo de un análisis de tendencias futuras.

En esencia, la computación en la nube se basa en la utilización de Internet como si de una plataforma TI se tratase, es decir, desde la conectividad, el almacenamiento, la capacidad de procesado, las aplicaciones de negocio y las herramientas de gestión, posibilitando modelos de máxima eficiencia en costes debido a la compartición de infraestructuras (IaaS), plataformas (PaaS) y aplicativos (SaaS) que se encuentran deslocalizados, se acceden a través de la red y se caracterizan por su escalabilidad y flexibilidad.

Aunque existen desde hace tiempo modelos de servicios de TI parecidos, la computación en la nube lleva asociada una asignación dinámica de recursos en función de las necesidades de cada cliente en cada momento, liberándose los recursos no utilizados y poniéndose a disposición de otros clientes que pudieran requerirlos. De este modo, aparecen modelos de pago por uso, que representan una de las características esenciales de la nube así como uno de sus mayores atractivos.

En este contexto, la computación en la nube está evolucionando la manera en que actualmente se accede a los recursos TI: de comprar un servidor e instalarlo en las instalaciones propias a disponer de una capacidad de computación en la nube por la que se paga únicamente por el uso que se hace de ella, o de pagar por la licencia de un software a pagar por el uso que se hace de ese software vía internet.

Antecedentes

La nube o la computación en nube (Cloud Computing)¹ es uno de los términos tecnológicos (buzzwords) que más se repite en todo tipo de medios de comunicación en los últimos años. Las empresas, las organizaciones y los negocios en general, están viendo en esta tecnología la resolución de muchos de sus problemas, sobre todo, económicos pero también de infraestructuras tecnológicas. A finales de junio de 2010, la consultora estadounidense Gartner, con presencia en todo el mundo, publicó un informe en el que confirmaba el crecimiento de la computación en la nube. Sólo los servicios vinculados a estas tecnologías registraron unos ingresos de 68.300 millones de dólares (unos 55.700 millones de euros) en todo el mundo en el año 2010; la cifra supone un incremento del 16,6% respecto al año anterior. El informe estima también que este sector moverá 148.000 millones de dólares en 2014. Desde el punto de vista de proveedores informáticos (hardware y software), todas o casi todas las grandes empresas del sector han lanzado estrategias para toda la década: IBM, Microsoft, Oracle, Hewlett-Packard, Cisco, EMC, entre otros. Todas las operadoras de telecomunicaciones europeas (Telefónica, Vodafone, France Telecom, Deutch Telecom), americanas (Verizon, ATT, TELCEL, entre otros). A todas ellas se unen las empresas de Internet que ya son por excelencia, empresas de la nube: Google, Yahoo, Amazon o las redes sociales, tales como Facebook, Twitter o Tuenti.

¿Y qué sucede en el resto de empresas y organizaciones no específicas de informática o telecomunicaciones? Pues que tanto las grandes empresas como las pequeñas y medianas se están posicionando y migrando, gradualmente, a la nube. En España, por ejemplo, se puede citar un caso paradigmático, Ferrovial, la gran empresa multinacional de infraestructuras. En diciembre de 2009 firmó un acuerdo con Microsoft para sustituir en los siguientes años sus servicios informáticos por servicios en la nube de la multinacional estadounidense, y en el mes de junio de 2010 ha extendido su paso a la nube firmando un acuerdo de externalización (outsourcing) con Hewlett-Packard que complementa su estrategia de posicionamiento en la nube de Ferrovial para los próximos años.

Pero, ¿cómo influirá la computación en nube en la sociedad y en sus campos más sobresalientes: educación, salud, administración pública, organizaciones, empresas, y en general, en la población?

¹La traducción del término al español se está haciendo de dos formas: “computación en nube” y “computación en la nube” o bien “informática en nube” o “informática en la nube”. Por ahora no hay unanimidad y tanto en España como en Latinoamérica se utilizan los dos términos indistintamente.

Sin lugar a dudas muy positivamente ya que en estos momentos muchos sectores de dicha población están utilizando la nube cuando se envía un correo electrónico por Gmail, Yahoo o Outlook, se escucha música en Spotify, se ve una fotografía en Flickr o se consulta nuestra posición geográfica en Google Maps en nuestro escritorio o en nuestro Smartphone, o se utiliza la aplicación Places de la red social Facebook para aplicaciones de geolocalización. Todo ello unido al uso de almacenamiento masivo en la Red cada vez que se utiliza información en esos servicios.

Sin embargo, la computación en la nube, trae grandes interrogantes y grandes problemas en temas tan controvertidos como la protección de datos y privacidad de los usuarios. Otra pregunta que cada día se hacen más los analistas sociales y tecnológicos es: ¿desaparecerá el PC tal como hoy lo conocemos? ¿Será sustituido por el teléfono móvil o dispositivos tales como las tabletas electrónicas (iPad de Apple o alguno de sus competidores), o incluso otros dispositivos electrónicos como una videoconsola, un frigorífico o el coche? ¿Morirá el PC? como anunciaba Forbes en su último número de 2009? ¿Morirá la Web? como anunciaba Chris Anderson en Wired ¿Entramos en la era Post-PC? como anunciaba Ray Ozzie, arquitecto jefe de Microsoft, en su blog, en forma de despedida de la empresa, a finales de octubre de 2010 [1.1].

Esta nueva arquitectura se denomina “informática en la nube o en nube” o “computación en la nube o en nube” (cloud computing). Los datos y las aplicaciones se reparten en nubes de máquinas, cientos de miles de servidores de ordenadores pertenecientes a los gigantes de Internet, Google, Microsoft, IBM, Dell, Oracle, Amazon, entre otros y poco a poco a cientos de grandes empresas, además universidades, administraciones, que desean tener sus propios centros de datos a disposición de sus empleados, investigadores, doctorandos. Las nubes de servidores han favorecido que el correo electrónico pueda ser leído y archivado a distancia en Google Mail (gmail.com), Yahoo Mail (yahoo.com, yahoo.es), Microsoft Mail (live.com), por citar algunos; también es posible subir y descargar fotografías y video en Flickr (flickr.com) o en YouTube (youtube.com); o escuchar cualquier tipo de música en audiostreaming por una cuota mensual; o también en el campo profesional de la gestión empresarial, utilizar un programa de software de CRM (gestión de relaciones con los clientes) mediante una tasa fija en el sitio de Salesforce.com.

Por último mencionar las grandes innovaciones tecnológicas que vienen asociadas a la nube y que producirán un cambio social, además del cambio tecnológico, difícil de predecir.

Justificación

La crisis económica ha despertado el interés de las empresas y los Gobiernos por la computación en la nube como un medio para reducir costes, pero éste no es su único atractivo, puesto que también ofrece un amplio abanico de posibilidades, algo de lo que los usuarios se están dando cuenta poco a poco.

La nube resulta especialmente atractiva para las pymes y start-ups. Primero, ahora que estas empresas no tienen acceso fácil al capital, la reducción de inversiones iniciales que ofrece la nube es un medio para no perder competitividad. Segundo, la nube reduce el time-to-market y gracias a este modelo nuevos servicios pueden estar listos en cuestión de horas con un riesgo limitado. Tercero, acceden a economías de escala a través de los proveedores. Cuarto, acceden a sistemas de seguridad mucho más sofisticados. Y, por último, se benefician de un soporte al usuario muy especializado.

El porcentaje que tiene previsto subirse a la nube es muy alto. El principal motivo para hacerlo es la reducción de costes, pero se prevé que los motivos cambien una vez superada la crisis. Lo que realmente ofrece la nube a las pymes es la posibilidad de jugar en una liga superior.

Los servicios en la nube están más extendidos en las grandes empresas. Para éstas, el principal atractivo es poder convertir los costes fijos en variables. Esto permite conocer mejor los costes reales de cada aplicación al mismo tiempo que minimiza el riesgo de lanzamiento de nuevos productos y servicios. No obstante, las futuras oportunidades de la nube son grandes y una de las más importantes será la explotación de las redes sociales. A pesar de esto, sólo un bajo porcentaje declara haber implementado la computación en la nube totalmente y las principales barreras parecen ser la seguridad y la privacidad, aunque la confusión en el término y la dificultad al gestionar los acuerdos de nivel de servicio también son obstáculos importantes.

Sin embargo, la computación en la nube no está limitada a las empresas. El gran tamaño, la complejidad y la gran expansión de los servicios de tecnología de los Gobiernos los hace candidatos en esta carrera por subir a las nubes. En este proceso, la sensibilidad de la información gestionada por las Administraciones será el principal obstáculo. Gobiernos de todo el mundo están lanzando iniciativas a favor de esta tecnología, pero entre ellos destacan los de Gran Bretaña y Japón, que han optado por crear una nube privada gubernamental.

El nuevo modelo de acceso a la información que se desprende de la nube transforma la sociedad, que se lanza a compartir información y a colaborar sin un incentivo económico aparente. Se suelen resaltar los beneficios para las empresas, pero la computación en la nube tiene también potencial humanitario y social.

La nube proviene de la industria privada, pero la comunidad académica debe posicionarse como consejero independiente y focalizar sus programas técnicos para amoldarlos a las nuevas necesidades de la nube, más enfocadas a la gestión que al desarrollo. Mientras tanto, la nube impulsará la telepresencia, la investigación y la universidad a distancia, factores clave para igualar la educación en las distintas partes del planeta.

La nube ya demuestra su lado “verde”. Este modelo hace un uso más eficiente de la energía al aumentar la utilización de los sistemas, pero gran parte de la energía se pierde en la transmisión y refrigeración, y las grandes empresas ya están desarrollando sistemas innovadores para mejorar esta eficiencia.

Objetivo

El objetivo del presente estudio es analizar la situación actual e impacto del cloud computing en el mundo, así como identificar oportunidades de crecimiento y estrategias de adopción de este tipo de modelo tecnológico. Se pretende arrojar luz, ordenar ideas, analizar el estado del concepto, identificar retos y oportunidades. Así mismo presentar de forma clara y concisa el estado actual de los productos y servicios englobados bajo el paradigma de computación en la nube, en los diferentes sectores. También se pretende clarificar qué es la computación en la nube. Ya que en efecto, como nuevo paradigma, la computación en la nube está rodeada de una fuerte cobertura mediática, fruto del gran interés de negocio que suscita, atrayendo a un número creciente de competidores desde distintos horizontes, confundándose comúnmente, y a veces, de forma intencionada con otros términos como virtualización o Internet por ejemplo.

CAPÍTULO 1

Computación en la Nube

1.1. Introducción.

En las últimas décadas los procesos de deslocalización e internacionalización de las grandes empresas, unidos a la explosión en el uso de tecnologías de información y procesamiento de datos, han hecho que las necesidades de cómputo de las grandes empresas y organizaciones presenten un crecimiento superior al que lo hace la capacidad de cálculo de los ordenadores personales. Por este motivo, y para satisfacer las necesidades de los sistemas de computación más exigentes, se ha producido una interesante evolución de las arquitecturas de cálculo, basada fundamentalmente en la ejecución simultánea de procesos en múltiples equipos informáticos.

1.2. Historia.

Para comenzar, cabe señalar que el concepto de computación en la nube es mucho más antiguo de lo que se cree. Si bien la adopción masiva de la virtualización en las empresas, el uso a gran escala de Internet como medio de comunicación, y la explosión de los smartphones y las tablets han materializado la idea, la computación en la nube funciona desde antes de que todo esto sucediera.

El concepto fue enunciado por primera vez en 1960 por Joseph Carl Robnett Licklider, responsable de la creación de ARPANET (véase la Figura 1), una red del Departamento de Defensa de los Estados Unidos capaz de interconectarse con diferentes puntos distantes geográficamente como si fuera una red local. ARPANET es ni más ni menos que el antecesor directo de Internet. En esa oportunidad, Robnett anunció que la capacidad de procesar información se convertiría, con el tiempo, en un servicio accesible por todos, como el agua y la luz.

Algunas décadas después, en el año 2002, Amazon lanzó Amazon Web Services, un conjunto de aplicaciones accesibles por Internet especialmente pensadas para desarrolladores, que estarían cada vez más orientadas a brindar servicios para mayor cantidad de necesidades y usuarios.

En 2006 también nació Virtual Infrastructure, de VMware, y con él, la era de la virtualización, que favoreció y simplificó la aparición de nuevos proveedores de

servicios en la nube, pero también, de empresas que brindan sus propios servicios en una nube local, llamada nube privada.

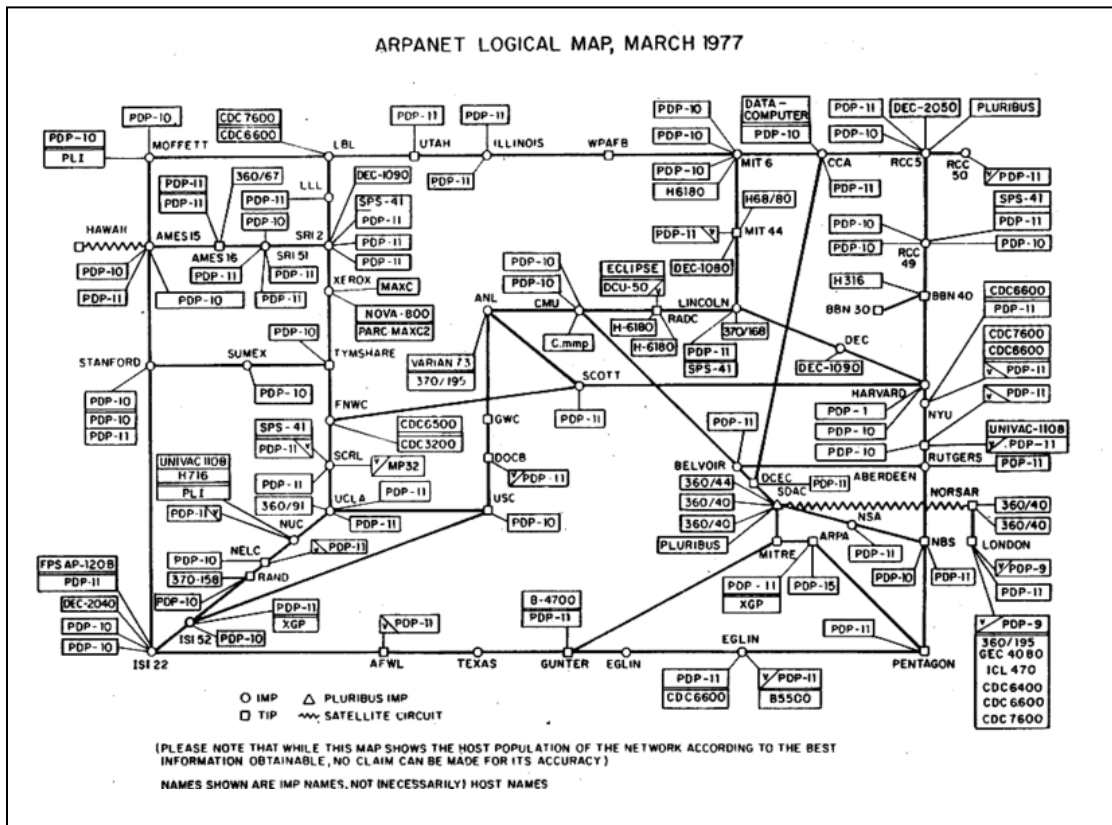


Figura 1. Mapa lógico de ARPANET, con las conexiones y los protocolos para su funcionamiento.

Fuente: WIKIPEDIA

En el año 2006, Google presentó en el mercado una herramienta que cambió la forma de usar Internet para gran cantidad de personas: Gmail. Gmail es un símbolo de este concepto, como Google Docs y Google Apps, lanzados unos años más tarde. Estos pioneros lograron que múltiples empresas desarrollaran aplicaciones basadas en Internet como un servicio en sí mismo, las cuales actualmente forman parte de nuestra vida diaria: Dropbox, Google Drive, Evernote; los famosos markets de los dispositivos iPhone, iPad y Android; Facebook y Flickr son apenas una pequeña muestra de aplicaciones en la nube. El concepto de informática en la nube ha ido evolucionando y madurando en este tiempo y ahora

existe una verdadera apuesta por la nube, tanto a nivel de proveedores como de clientes, que está conquistando al tejido empresarial y dominando las TI actuales.

1.3. Definición de la nube.

No existe una definición estándar aceptada universalmente; sin embargo, existen organismos internacionales cuyos objetivos son la estandarización de Tecnologías de la Información. Uno de estos organismos más reconocido es el National Institute of Standards and Technology (NIST)² y su Information Technology Laboratory, que define la computación en nube como:

El modelo de la nube, según NIST, se compone de cinco características esenciales, tres modelos de servicio y cuatro modelos de despliegue. La nube en sí misma, es un conjunto de hardware y software, almacenamiento, servicios e interfaces que facilitan la entrada de la información como un servicio. Los servicios de la nube incluyen el software, infraestructura y almacenamiento en Internet, bien como componentes independientes o como una plataforma completa –basada en la demanda del usuario. El mundo de la nube tiene un gran número de actores o participantes [1].

Los servicios de la nube deben ser multicompartidos (multi-tenancy); es decir, empresas diferentes comparten los mismos recursos fundamentales. Por esta razón las empresas comienzan a encontrar nuevos valores en los servicios de la nube, facilitando la eliminación de las complejas restricciones que supone el entorno informático tradicional, incluyendo, espacio, tiempo, energía y costos.

Por otra parte, se está produciendo un gran cambio social en el modo en que las personas acceden, usan y entienden la información; debido al uso de servicios de la nube como es el caso de las redes sociales (Facebook, LinkedIn, Twenti o Myspace) y microblogs (Twitter, Jammer, entre otros) herramientas colaborativas (como compartición de video, audio, fotografía, videoconferencias, representadas en tecnología VozIP, herramientas como blogs y wikis, sistemas de recomendación, y otros) [2].

Otra definición complementaria es la aportada por la Universidad de Berkeley, desde donde se explica que la computación en la nube se refiere tanto a las aplicaciones entregadas como servicio a través de Internet, como el hardware y el software de los centros de datos que proporcionan estos servicios.

²El NIST es una Agencia del Departamento de Comercio de los Estados Unidos. Dentro del NIST, el Computer Security Resource Center (CSRC) se encarga de los estándares de las Tecnologías de la Información y, en concreto, de la Computación en la nube.

Los servicios anteriores han sido conocidos durante mucho tiempo como Software como servicio, mientras que el hardware y software del centro de datos es a lo que se llama nube [1.2].

Con la información sintetizada en este apartado, se entiende que la computación en la nube representa un cambio importante en cómo pueden las empresas y Organismos Públicos procesar la información y gestionar las áreas TIC; apreciándose que con la gestión TIC tradicional las empresas realizan cuantiosas inversiones en recursos, incluyendo hardware, software, centros de procesamiento de datos, redes, personal, seguridad, y más; mientras que con los modelos de soluciones en la nube se elimina la necesidad de grandes inversiones y costes fijos, transformando a los proveedores en empresas de servicios que ofrecen de forma flexible e instantánea la capacidad de computación bajo demanda.

1.4. El concepto.

A diferencia de los grandes cambios a nivel tecnológico que han sucedido a lo largo de la historia de la humanidad y que transformaron la manera en la que se vive en la actualidad, la computación en la nube no se asocia directamente a un mercado, a una tecnología específica o a un componente de hardware o software en particular.

La nube es un concepto que engloba muchos componentes, y solo algunos de ellos son software y hardware, y tal vez, los menos importantes. El concepto está asociado a brindar un servicio relacionado con la tecnología, diseñado para estar disponible siempre y desde cualquier lugar en donde Internet sea accesible.

Al pensar en la electricidad, por ejemplo. ¿Alguna vez se duda que cuando se acciona el interruptor de la luz se encenderá una lámpara? ¿O que si se conecta algún artefacto al enchufe este vaya a funcionar? Una de las características de la nube es que lo que se brinda de esta manera estará siempre disponible, sin importar dónde y cuándo se necesite, siempre y cuando se esté dispuesto a pagar por eso.

Siguiendo con el ejemplo, otra característica es que realmente no importa cómo es que la electricidad llega al enchufe o a la lámpara, porque no es preciso entenderlo. Es más, se sabe que es muy probable que si se acciona el interruptor en otro lugar, el proceso para que se prenda la lámpara será diferente, pero el resultado, el mismo. La nube ofrece un servicio, y lo que importa es que estará disponible de acuerdo con lo que se requiere, en tanto que la forma como se brinda o qué hardware y software están involucrados es totalmente irrelevante.

¿Qué sucede cuando se consume más electricidad? La cuenta que se debe pagar a fin de mes será mayor. Lo mismo ocurre si se necesita más lugar de almacenamiento para guardar fotos en un espacio en Internet. Simplemente, se paga por él, y se va a tener casi al instante. Un servicio en la nube está disponible, y si se requiere mayor capacidad, se paga por ella. Hoy en día, se guardan fotos en Internet utilizando Picasa o Flickr; archivos que se quieren tener en cualquier lugar con Dropbox, Box o Google Drive; se almacenan notas importantes con Evernote; se leen e-mails utilizando Gmail, y tantos otros ejemplos. Se interactúa con aplicaciones en la nube todo el tiempo, y esta realidad ha simplificado el acceso a herramientas e información que se usan a diario gracias a que se puede acceder a Internet desde casi cualquier dispositivo.

El concepto de nube ha sido adoptado por la sociedad casi sin darse cuenta y, actualmente, hay muchas empresas que utilizan el concepto para aumentar la productividad, bajar costos y mejorar la disponibilidad en sus aplicaciones críticas. El motivo de esta velocidad es el surgimiento de tecnologías que han sido responsables de su adopción en forma global: Internet, virtualización y el uso de dispositivos móviles, como tablets y smartphones.

1.5. Características de la computación en la nube.

De cara a facilitar la comprensión del paradigma de la computación en la nube a continuación se detallan sus principales características según el NIST:

1. Bajo demanda y Autoservicio.

Una de las principales características de la computación en la nube es la capacidad que aporta al usuario el disponer automáticamente de las distintas necesidades de recursos sin que para ello sea necesario que su proveedor de servicios en la nube, en sus distintas modalidades, tenga que realizar intervenciones manuales. Esta característica aporta un gran beneficio al usuario dado que reduce en gran medida las complicaciones que normalmente conllevan la adquisición de recursos propios TI, siendo así uno de sus grandes beneficios.

2. Amplio acceso a la red.

La computación en la nube permite el acceso a los datos desde cualquier lugar. Solo se necesita un navegador web y conexión a Internet para disfrutar de los servicios en la nube, no hace falta tener un sistema operativo determinado o

instalar un software específico en cada cliente. La combinación de dispositivos móviles (tablets y smartphones) y fijos crea nuevas oportunidades en el desarrollo de la actividad empresarial, permitiendo plena operatividad.

Esta característica es especialmente importante en organizaciones distribuidas geográficamente, permitiendo el acceso a los recursos con independencia de aspectos como la ubicación y la jornada laboral. Es importante puntualizar que esta característica establece una limitación, ya que no es posible utilizar las aplicaciones en la nube si no hay conexión a Internet. En relación a la ubicuidad, se debe tener en cuenta que la velocidad de acceso de la banda ancha ha crecido tanto en capacidad como en volumen de líneas (tanto fijas como móviles), siendo una realidad que los usuarios que requieren servicios en la nube dispondrán de pocas limitaciones en este ámbito.

3. Pooling de recursos.

Esta característica permite a los distintos proveedores compartir sus recursos entre los distintos usuarios, disminuyendo costes y maximizando la disponibilidad. Para poder habilitar esta capacidad de forma óptima, es necesario que los recursos disponibles (capacidad de computación, almacenamiento, velocidad de red, entre otros) se asignen y balanceen de forma automática en base a las distintas peticiones de los usuarios.

Los usuarios pueden ignorar el origen y la ubicación de los recursos a los que acceden, aunque sí es posible que sean conscientes de su situación a determinado nivel, como el país donde se localiza el CPD (centro de procesamiento de datos) de cara a la cumplimentación de leyes como la LOPD (Ley Orgánica Protección de Datos de Carácter Personal).

4. Escalabilidad y rapidez.

La sencillez con la que se pueden añadir o eliminar recursos supone una ventaja frente al modelo tradicional. A modo de ejemplo, fuera de la nube, cuando un administrador de sistemas necesita ampliar una unidad de disco duro, debe elegir el producto y seguir un protocolo para realizar la compra, recibir, instalar y configurar el equipo. Si transcurrido un tiempo el volumen de usuarios desciende o varían las funcionalidades del sistema, ya no se podrá dar marcha atrás.

Gracias a las posibilidades de escalabilidad y elasticidad de la nube, es posible añadir o eliminar recursos en cuestión de minutos, aumentando el almacenamiento o el número de procesadores sin que la aplicación se vea afectada. En el ámbito software, la flexibilidad es muy alta, pudiendo incorporar

nuevas funcionalidades a todos los usuarios de forma más rápida que sobre sistemas tradicionales.

El cliente de soluciones en la nube no necesita instalar nada en el sistema operativo, ni configurar unidades de hardware adicionales. Del mismo modo, si pasado un tiempo se detecta que el servicio en la nube no requiere por ejemplo tanta capacidad de procesamiento o almacenamiento, se pueden disminuir sus recursos para adecuarlos al volumen de trabajo necesario en cada momento. El nivel máximo de escalabilidad es el denominado autoscaling, que supone el escalado automático de entornos para adaptarse a la demanda existente en cada momento, y a la prevista en un futuro inmediato, de forma automática y transparente tanto para los usuarios como para los técnicos. Autoscaling en tiempo real (tanto al alza como a la baja) es la característica clave de los entornos en la nube de alta madurez.

Esta característica permite un ahorro de costes notable, ya que la ampliación y adaptación en sistemas en la nube es más barata que en sistemas tradicionales, puesto que se ahorran las inversiones en nuevos equipos o software propietario, *CAPEX*, (Capital Expenditure - Gastos de Capital) que son sustituidas por gastos propios de operación, *OPEX*. A modo de ejemplo, según distintos analistas, se estima que aproximadamente el 10% de la capacidad de los servidores instalados nunca es utilizada.

5. Servicio medido.

Otra característica común de la computación en la nube es que el servicio prestado finalmente al usuario es medible, de forma que tanto proveedor como usuario tienen acceso transparente al consumo real de los recursos, lo que posibilita el pago por el uso o disponibilidad real de los servicios.

Este modelo de consumo de servicios, puede llevar asociada la necesidad de modificar los contratos existentes con los clientes de la organización TI (Acuerdos de Nivel de Servicio). En este contexto las principales modalidades de pago que son usadas por los proveedores de la nube son:

- **Pago por disponibilidad del servicio:** en este método de pago se acuerda un precio por el tiempo en el que los recursos contratados están habilitados al usuario, pudiéndose particularizar por alguna otra variable adicional.

- **Pago por uso:** la forma de pago en este caso se basa específicamente en los servicios consumidos por el usuario (almacenamiento realizado, transacciones comerciales realizadas).
- **Pago por paquetes escalables:** el pago se realiza por reservas de slots fijos que se pueden incrementar en unidades acotadas.

A partir de estas características se definen cinco pasos tecnológicos necesarios para evolucionar una infraestructura hacia la nube: virtualización de servidores, provisión automática, desprovisión automática, asignación dinámica de recursos y medición que posibilite la facturación basada en el uso.

En resumen:

- Autoservicio por parte de los clientes
- Rápida elasticidad
- Acceso remoto 24/7
- Plataforma autoadministrable
- Facturación basada en el consumo

1.6. INTERNET y La Nube.

La palabra nube, o cloud, está asociada a la representación de una conexión de red externa al lugar donde se encuentra el usuario. Este concepto, por asociación, se relaciona casi inmediatamente con Internet. No hay dudas de que la piedra fundamental de la computación en la nube es Internet. Internet es uno de los motivos por los cuales se dice que la computación en la nube tiene, como característica principal, el hecho de poder acceder a ella desde cualquier lugar. La Web es utilizada por millones de personas en todo el mundo; muchas, incluso, dependen de ella para trabajar y realizar tareas cotidianas.

La computación en la nube posee muchas de las características de Internet, más allá de la disponibilidad. Una aplicación que da un servicio desde Internet es una aplicación basada en la nube. Este servicio que ofrece tiene un costo que está ligado a una medición de su consumo, algo también característico de Internet. Si se necesita incrementar el consumo o el límite del servicio, generalmente solo se realiza el pedido, se acepta el nuevo costo y se paga con regularidad. Consumir por lo que se usa es una modalidad típica de la computación en la nube, más allá de que se esté hablando de servicios pensados para usuarios finales o para empresas.

Si bien hay servicios en la nube que no tienen costo (Gmail, Facebook, Flickr, Evernote, por citar solo algunos), todos tienen un límite o, como en el caso de Facebook, una plataforma que permite adquirir otros servicios relacionados directa o indirectamente, que si bien no tiene costo para los usuarios, sí lo tiene para las empresas que publican anuncios de sus productos.

Internet se ha convertido en un servicio para las empresas casi tan necesario como la electricidad misma, ya que de esto depende que el sistema de correo electrónico funcione o que la página web de la compañía esté accesible para potenciales clientes; sin mencionar que muchos servicios de soporte o monitoreo de la infraestructura se llevan a cabo desde Internet mediante el acceso seguro. Y ni siquiera se habla en especial de empresas que venden directamente desde Internet o utilizan el correo electrónico, en donde el servicio de Internet es lo suficientemente crítico como para tener dos o más vínculos de Internet como respaldo, por si alguno falla.

Otra característica de los servicios que se utilizan desde Internet es que el usuario solo se preocupa por su uso, y no, por su administración o monitoreo. Nadie pretende entender cómo se almacenan o se envían los e-mails desde Gmail, o cómo Skydrive se encarga de que los archivos estén sincronizados en cualquier dispositivo que se utilice. Simplemente, funciona, y si en algún momento no es así, se realiza el reclamo al responsable de la aplicación (Google y Microsoft en estos ejemplos). El usuario no se preocupa por la complejidad o el costo asociado a mantener operativa la infraestructura en la que descansa el servicio de computación en la nube. Esta característica es uno de los puntos clave que han hecho que cada vez más empresas adopten el concepto de servicios en la nube.

1.7. Virtualización en La Nube.

La virtualización de equipos es una tecnología cuyo desarrollo tiene muchos años, aunque su adopción masiva sucedió cuando VMware trajo el concepto al mundo de los sistemas operativos de código abierto; esto es, sistemas operativos capaces de ser ejecutados en hardware de bajo costo. Microsoft Windows, Solaris for Intel y las distribuciones de Linux son algunos ejemplos. Así como Internet es el pilar de la computación en la nube, la virtualización es el motor que permite que este tipo de modelo de procesamiento de información sea accesible en forma masiva por personas y empresas.

La virtualización permite transformar un equipo físico incluyendo el hardware, el sistema operativo y las aplicaciones en un conjunto de archivos portables, de manera que pueden ser ejecutados dentro de un equipo físico con gran cantidad de recursos (memoria, procesadores, almacenamiento, placas de red, entre otros)

junto con otros equipos. Dicho de una manera más simple, la virtualización permite tener varios equipos ejecutándose en forma autónoma en un equipo físico, sin depender del hardware que estén utilizando para procesar y comunicarse.

VMware es la empresa pionera en este tipo de tecnologías aplicadas para el mundo abierto y, aunque hay otros fabricantes de hipervisores (Microsoft, RedHat, Oracle), actualmente está a la vanguardia en lo que respecta a funcionalidades, aplicaciones para potenciar la virtualización y herramientas para operar en la nube.

La adopción masiva de la virtualización en las empresas permitió que, más allá de los beneficios propios que conlleva, los servicios en la nube crecieran en cantidad y calidad, gracias a la capacidad de complementarse a la perfección con las infraestructuras virtuales y sus ventajas.

1.7.1. Beneficios de la virtualización.

Los beneficios de la virtualización son muchos, pero los principales son la reducción de costos de mantenimiento y el crecimiento de la infraestructura de TI, el ahorro en el consumo de energía y de recursos humanos para las tareas de monitoreo, y el aumento de la disponibilidad de los servicios. Una infraestructura virtual promedio tiene una reducción en el equipamiento de 15 a 1; es decir que por cada equipo físico en donde se ejecuta el hipervisor debidamente dimensionado, pueden correr 15 máquinas virtuales. En el diseño de la infraestructura virtual se estima un equipo adicional para soportar la falla de algún componente de la solución. Esto les permite seguir funcionando aunque el equipo en donde se estén ejecutando sufra una falla y se apague en forma imprevista.

Un componente común en las infraestructuras virtuales es aquel que permite monitorear, administrar e integrar soluciones complementarias desde un solo punto central. Por ejemplo, el producto de VMware llamado vSphere, cuyo componente denominado vCenter Server permite administrar y monitorear la solución, y activar las funcionalidades de balanceo de carga, vMotion y Storage vMotion, entre otras. Este componente centraliza las operaciones de soluciones de respaldo, la replicación, la automatización de planes de contingencia, y otras que utilizan las APIs de VMware.

También es el responsable de interactuar con las herramientas de computación en la nube, gracias a la capacidad de trabajar en modalidad multitenant. Esto significa que desde una sola herramienta se pueden dar servicios a múltiples clientes con la capacidad de separar lógicamente los ambientes y llevar un registro del uso y consumo de cada uno.

Esta capacidad ha permitido que la computación en la nube se integre perfectamente con las soluciones de virtualización y, así, ofrezca productos más versátiles, con más funcionalidades y a menor costo. Actualmente, la mayoría de los proveedores de soluciones en la nube utilizan infraestructuras virtuales que facilitan la creación de los recursos requeridos por el cliente y permiten llevar un registro del consumo de cada uno para poder facturar cada servicio como corresponde. Estas herramientas son las mismas que se pueden usar en una empresa para dar servicios internos, lo que muestra la gran capacidad de adaptación a cada entorno.

1.8. Dispositivos móviles.

La proliferación de dispositivos móviles, tales como netbooks, tabletas y teléfonos inteligentes, ha vinculado a usuarios y consumidores a la computación en la nube. La capacidad de tener acceso casi constante a Internet nos ha acercado a las numerosas aplicaciones y nuevas tecnologías en el momento de su aparición, y a la información sobre los avances de esta nueva manera de trabajar como nunca antes en la historia.

Uno de los responsables de esto es el sistema operativo creado por Google para los smartphones y las tabletas, llamado Android, capaz de correr en cualquier hardware. Esto hizo llegar a los usuarios muchos de los conceptos de su competidor, Apple, como la capacidad de manejar el dispositivo con los dedos pero, sobre todo, el llamado market, desde donde se pueden instalar aplicaciones de todo tipo al dispositivo, muchas de ellas, incluso, en forma gratuita. Lo que logró Google con Android es poner esta tecnología al alcance de todo el mundo, debido a que fue incorporada por muchos fabricantes de teléfonos y tabletas, al punto de que, actualmente, es el sistema operativo más utilizado en dispositivos móviles.

Apple y su creación, el iPad, lograron que el concepto de tableta fuera adoptado en forma particularmente rápida por todo el mundo, en especial, por los usuarios móviles de las empresas. A partir de este tipo de dispositivos es que fueron creadas innumerables aplicaciones basadas en su uso desde o a partir de Internet. Muchas de las destinadas a empresas están sustentadas en la nube (Salesforce, Office 365, Basecamp, entre otras), debido a que el acceso a Internet se ha convertido en un servicio para las compañías tan importante como el correo o las aplicaciones de facturación y control de stock. Muchas organizaciones proveen a sus empleados móviles de dispositivos capaces de operar con aplicaciones basadas en el concepto de nube con el fin de mejorar la productividad, gracias a que pueden realizar sus tareas diarias sin importar si están en la empresa o fuera de ella.

1.8.1. Desktops virtuales.

Otra de las ventajas de los dispositivos móviles es que la información que procesan generalmente no está en el dispositivo sino en un lugar centralizado, que favorece la protección y la seguridad a la hora de disponer de ella. La solución de desktops virtuales para empresas es un claro ejemplo de la conjunción de Internet, virtualización y dispositivos móviles. Esta mueve los desktops físicos dependientes del usuario que los usa, a la infraestructura virtual. De este modo, se tiene el control centralizado de los recursos que se utilizan, se hereda la funcionalidad de alta disponibilidad propia del ambiente virtual y, a través de una red local o desde Internet, se facilita su acceso al usuario sin importar donde esté físicamente.

Los servicios de computación en la nube suman un nivel adicional de libertad, al permitir que los desktops virtuales se alojen en un proveedor externo cuya capacidad de recursos sea mayor aún, y que la responsabilidad de su disponibilidad, rendimiento y capacidad de acceso sea definida a través de un SLA (acuerdo de nivel de servicio). Más allá de dónde se encuentren físicamente los desktops virtuales, los usuarios pueden acceder a ellos desde una computadora personal, una notebook, una tableta o, incluso, desde un smartphone gracias a Internet, como si estuvieran trabajando localmente [3].

CAPÍTULO 2

Clasificación de soluciones en la nube

Las soluciones de la computación en la nube disponibles en el mercado en la actualidad admiten diferentes clasificaciones, según el aspecto que se tenga en cuenta para realizar dicha clasificación. En base a la documentación analizada y tomando como referencias principales los informes del NIST (NIST Cloud Computing Standards Roadmap) y Deloitte (Cloud Computing: Forecasting change. Market Overview and Perspective) se definen tres características fundamentales que marcan la clasificación de las soluciones en la nube: familias, formas de implementación y agentes intervinientes. Estas tres características, junto con sus diferentes tipos de soluciones asociadas, se pueden representar en un cubo de tres dimensiones, tal y como se muestra en la figura 2.

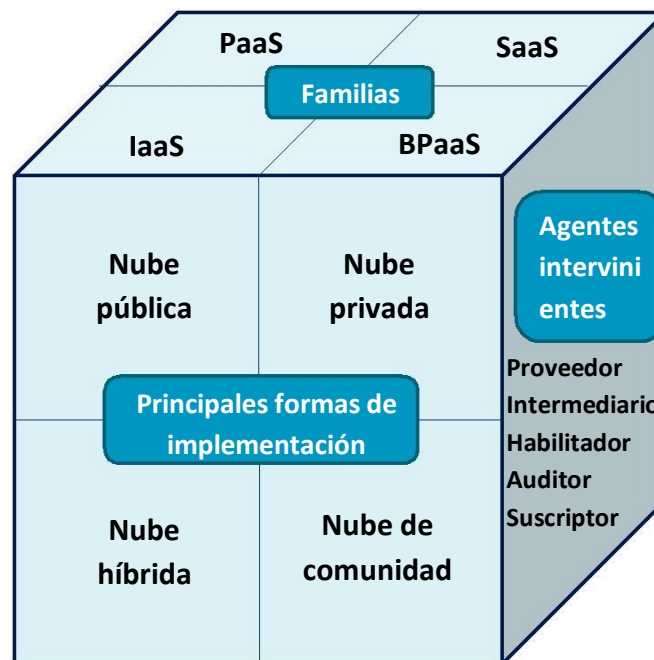


Figura 2. Cubo de clasificación de soluciones de Computación en la nube.
Fuente: ONTSI

Mediante la combinación de estas tres dimensiones se detalla los distintos tipos de computación en la nube existentes en el mercado así como sus principales agentes.

2.1. Principales formas de implementación (formas de integración y explotación).

2.1.1. Nube Pública.

Forma de implementación caracterizada por la oferta de servicios de computación virtualizados (bases de datos, sistemas operativos, plataformas de desarrollo, aplicaciones, entre otros) por parte de los proveedores para múltiples clientes, accediendo éstos a dichos servicios a través de Internet o redes privadas virtuales (VPNs).

Como características inherentes a esta forma de implementación se pueden citar las siguientes:

- Reducido plazo de tiempo para la disponibilidad del servicio.
- No se requiere llevar a cabo inversión monetaria para su implementación.
- Permite la externalización a un proveedor de servicios *en la* nube de todas las funciones básicas de la empresa.
- Posibilita el aprovechamiento de la infraestructura de los proveedores de servicios, permitiendo adicionalmente una alta escalabilidad y flexibilidad en la modificación del dimensionamiento del servicio.
- Favorece la utilización de conjuntos de software estándar.
- Lleva asociadas unas cuotas iniciales de pago más bajas que el resto de implementaciones. Adicionalmente los costes de la nube pública son variables, cumpliendo el principio de pago por uso.
- La información corporativa se encuentra alojada en la nube pública junto a la del resto de clientes del proveedor, lo que implica, además de no poder tener localizada físicamente dicha información, imponer al proveedor una serie de requisitos de alta exigencia en temas de seguridad y protección de datos.

2.1.2. Nube Privada.

Forma de implementación caracterizada por el suministro por parte del proveedor, de entornos virtualizados que pueden ser implementados, usados y controlados por la misma empresa contratante del servicio. Esto indica no solamente que la solución en la nube puede ser administrada por la organización contratante, por el proveedor o por un tercer actor; sino que puede existir en las instalaciones propias del cliente o fuera de las mismas.

Como características propias de esta forma de implementación se enumeran las siguientes:

- Reducido plazo de tiempo para la puesta en servicio y una alta flexibilidad en la asignación de recursos.
- Al contrario que la nube pública, requiere de inversión económica para la implementación de la solución contratada.
- Lleva asociados sistemas y bases de datos locales.
- Ofrece la posibilidad de aprovechar el personal existente y las inversiones en sistemas de información realizadas con anterioridad.
- Implica más especificidad en la solución adquirida, ya que está diseñada para ajustarse a las necesidades propias de la empresa contratante.
- Permite disponer de un control total de la infraestructura, de los sistemas y de la información corporativa tratada por estos.
- Facilita el control y la supervisión de los requisitos de seguridad y protección de la información almacenada.

2.1.3. Nube de Comunidad.

Se trata de nubes utilizadas por distintas organizaciones cuyas funciones y servicios sean comunes, permitiendo con ello la colaboración entre grupos de interés. Ejemplos de esta forma de implementación son las nubes de comunidades de servicios de salud (en inglés, *healthcare community cloud*) para facilitar el acceso a aplicaciones e información crítica de carácter sanitario, y las nubes de comunidad gubernamentales (en inglés, *government community cloud*) para facilitar el acceso a recursos de interoperabilidad entre organismos públicos y Administraciones Públicas.

Al analizar una nube de comunidad, se debe considerar que, en principio, sus fortalezas y debilidades se sitúan entre las del privado y las del público. En general, el conjunto de recursos disponibles con una nube de comunidad es mayor que en el privado, con las ventajas evidentes que ello conlleva en términos de elasticidad. Sin embargo, la cantidad de recursos es menor que los existentes en una solución de nube pública, limitando la elasticidad respecto a dicha nube pública. Por otra parte, el número de usuarios de este tipo de nube es menor que los de la nube pública, lo que la dota de mayores prestaciones en cuestiones de seguridad y privacidad [1.3].

2.1.4. Nube Híbrida.

Forma de implementación cuya infraestructura en la nube se caracteriza por aunar dos o más formas de nubes (privada, comunitaria o pública), las cuales continúan siendo entidades únicas interconectadas mediante tecnología estandarizada o propietaria, tecnología que permite la portabilidad de datos y aplicaciones (ej. el rebalanceo de cargas entre nubes). Una entidad que emplee esta forma de

implementación se podría beneficiar de las ventajas asociadas a cada tipo de nube, disponiendo con ello de una serie de características adicionales, tal y como se muestra a continuación:

- Ofrece una mayor flexibilidad en la prestación de servicios de TI, al mismo tiempo que se mantiene un mayor control sobre los servicios de negocio y de datos.
- Con una solución de nube híbrida, al igual que en los casos detallados anteriormente, se consigue una rápida puesta en servicio.
- Implica mayor complejidad en la integración de la solución en la nube, como consecuencia de ser una solución que se compone de dos formas distintas de implementación de servicios en la nube.
- Permite integrar las mejores características de las dos formas de implementación en la nube, en cuanto al control de los datos y a la gestión de las funciones básicas de la entidad.
- Posibilita la selección por parte del proveedor, de infraestructura escalable y flexible, permitiendo una alta agilidad en el redimensionamiento de la solución.
- Permite el control interno de los servicios en la nube desde la propia entidad.

2.2. Familias en la nube (modelos de servicio).

2.2.1. Infraestructura como Servicio (IaaS por sus siglas en inglés).

Familia de la nube consistente en poner a disposición del cliente el uso de la infraestructura informática (capacidad de computación, espacio de disco y bases de datos entre otros) como un servicio. Los clientes que optan por este tipo de familia de la nube en vez de adquirir o dotarse directamente de recursos como pueden ser los servidores, el espacio del centro de datos o los equipos de red optan por la externalización en busca de un ahorro en la inversión en sistemas TI.

Con esta externalización, las facturas asociadas a este tipo de servicios se calculan en base a la cantidad de recursos consumidos por el cliente, basándose así en el modelo de pago por uso.

2.2.2. Software como Servicio (SaaS por sus siglas en inglés).

Familia de la nube consistente en la entrega de aplicaciones como servicio, siendo un modelo de despliegue de software mediante el cual el proveedor ofrece licencias de su aplicación a los clientes para su uso como un servicio bajo demanda. Los proveedores de los servicios SaaS pueden tener instalada la

aplicación en sus propios servidores web (permitiendo a los clientes acceder, por ejemplo, mediante un navegador web), o descargar el software en los sistemas del contratante del servicio. En este último caso, se produciría la desactivación de la aplicación una vez finalice el servicio o expire el contrato de licencia de uso.

La solución en la nube de Software como Servicio puede estar orientada a distintos tipos de clientes según su condición:

- Usuarios particulares:
 - Servicios de ofimática en la nube.
 - Redes sociales.
 - Red 2.0.
- Usuarios profesionales:
 - CRM.
 - ERP.

2.2.3. Plataforma como Servicio (PaaS por sus siglas en inglés).

Familia de la nube consistente en la entrega, como un servicio, de un conjunto de plataformas informáticas orientadas al desarrollo, despliegue, mantenimiento de los sistemas operativos y aplicaciones propias del cliente. Las principales características asociadas a la Plataforma como Servicio como solución en la nube se exponen a continuación:

- Facilita el despliegue de las aplicaciones del cliente, sin el coste y la complejidad derivados de la compra y gestión del hardware y de las capas de software asociadas.
- Ofrece a través de redes de servicio todos los requisitos necesarios para crear y entregar servicios y aplicaciones web.

2.2.4. Proceso de Negocio como Servicio (BPaaS por sus siglas en inglés).

Familia de la nube consistente en la provisión como servicio de procesos de negocio end-to-end altamente estandarizados a través de su entrega dinámica, la modalidad de pago por uso y los modelos de consumo de autoservicio bajo demanda. Su característica principal es que los recursos utilizados mediante esta solución para ejecutar los procesos de negocio, son compartidos entre los diferentes clientes del proveedor. En muchos casos, este hecho proporciona un aporte de valor al negocio; sin embargo, la solución BPaaS se encuentra en fase incipiente, siendo todavía un modelo de negocio en el que los proveedores tan solo operan en la actualidad en nichos concretos [4].

2.3. Agentes intervinientes en el negocio.

Como principales agentes intervinientes (véase la Figura 3) en el negocio se pueden definir: el proveedor, el intermediario, el habilitador, el auditor y el suscriptor, los cuales se detallan a continuación.

- **Proveedor:** El proveedor presta servicios a través de la nube a suscriptores o intermediarios, es decir, el servicio ofertado por la empresa proveedora al cliente, ya sea de forma directa o a través de un intermediario.
- **Intermediario:** El intermediario presta servicios de intermediación entre los usuarios finales y los proveedores en un mercado dinámico de oferta y demanda como es la computación en la nube. Como ejemplo se pueden mencionar los servicios frontales o las intermediaciones extremo-extremo.
- **Habilitador:** Se trata de un agente proveedor típicamente enfocado al mercado de proveedores de la nube. Son empresas que proveen de software y hardware a proveedores de servicios en la nube, para que éstos desarrollen y ofrezcan al usuario servicios en la nube.

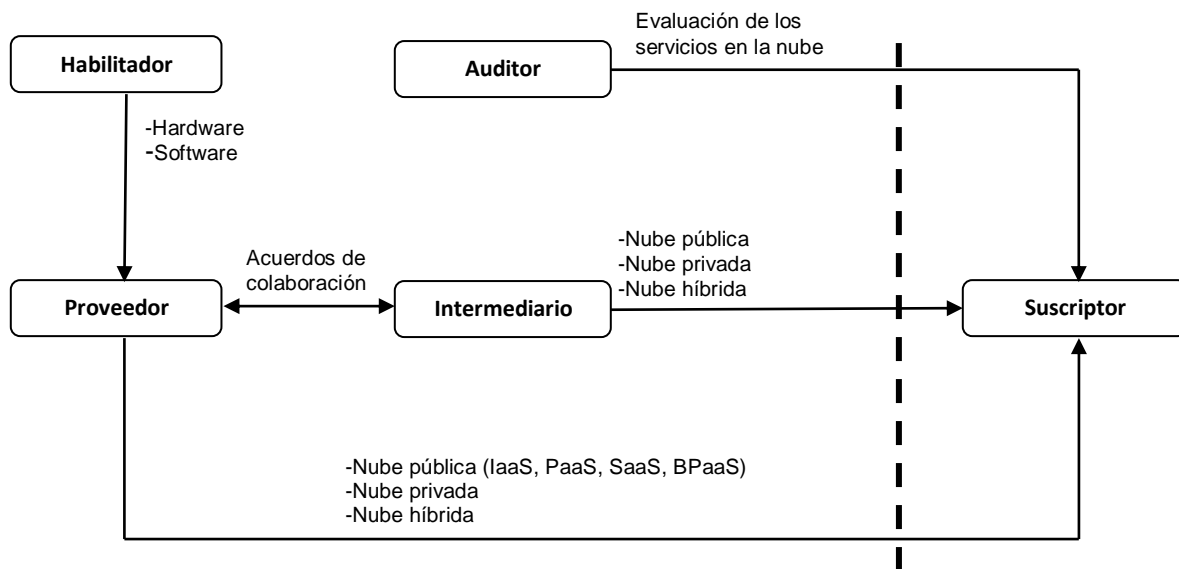


Figura 3. Agentes intervinientes en el negocio de servicios de computación en la nube.
Fuente: ONTSI

- **Auditor:** El auditor es el agente encargado de llevar a cabo las evaluaciones independientes de los servicios en la nube, de las operaciones asociadas a los sistemas de información, del rendimiento y de la seguridad en el uso de la solución en la nube.
- **Suscriptor:** La figura denominada suscriptor se corresponde con el usuario contratante de los servicios en la nube, por lo que se puede identificar a esta figura como el cliente de los proveedores, los intermediarios y los auditores [5].

CAPÍTULO 3

El mundo en la Red: la demanda de servicios en la nube

A pesar de que la idea que reside tras el término computación en la nube empezó a gestarse hace décadas, la posibilidad de poder consumir capacidad computacional como si de energía se tratara parecía destinada a hacerse realidad en un futuro lejano. La primera etapa de la computación se caracterizaba por el uso de ordenadores centrales o mainframes. En estos grandes ordenadores se realizaba toda la actividad y se almacenaba toda la información, pero resultaban remotos y poco accesibles a los usuarios, que sólo podían acceder a ellos desde terminales “bobos” dentro de sus centros de trabajo, es decir, desde terminales que no permitían procesar datos o ejecutar programas en local. La llegada del PC dirigió la computación a un entorno distribuido, donde los ordenadores de los usuarios son los que tratan y almacenan la información. Este sistema ofrece a los usuarios mayor control y flexibilidad pero, es ineficiente.

Internet y las comunicaciones móviles vuelven a cambiar la forma en que los usuarios acceden a la información. En un mundo en el que el acceso a Internet se desplaza hacia los teléfonos y terminales móviles, y en el que los ciudadanos se relacionan a través de redes sociales, los usuarios demandan cada vez más la posibilidad de acceder a su información desde cualquier lugar y en cualquier momento. La computación en la nube supone un estadio más en la evolución de la informática que va de la mano con la nueva sociedad y los usuarios parecen ser los grandes impulsores de la demanda de estos servicios, quizá no en términos porcentuales, pero sí en número. Esta demanda está creciendo de forma exponencial aunque en ocasiones no se sea consciente de ello. La idea que hasta hace poco parecía destinada a un futuro lejano ha pasado a ser una exigencia presente de los usuarios.

Las empresas y los Gobiernos, con cierto retraso, también se están lanzando a las nubes, en parte por la demanda de empleados y ciudadanos, pero fundamentalmente atraídos por las ventajas que promete ofrecer. La crisis económica ha acelerado la adopción de la nube en busca de una reducción de los costes de TI, pero ésta es sólo una de sus potenciales ventajas y las empresas poco a poco se van haciendo conscientes del abanico de oportunidades que este nuevo concepto puede ofrecer. Frente a todo ello, la nube se sitúa como una palanca impulsora de la innovación. Pequeñas empresas y usuarios individuales pueden acceder a recursos equiparables a los de las grandes corporaciones, con una inversión mínima y pagando por el uso que se haga de ellos. Esto facilita la

puesta en práctica de nuevas ideas y, para aquéllas que tengan éxito, también fomenta su expansión gracias al crecimiento de la demanda. No obstante, frente a las ventajas de la nube existen ciertas incertidumbres y obstáculos que no pueden ser ignorados. Para minimizarlos, las empresas y los Gobiernos deben definir una estrategia de transición que les permita fijar los pasos necesarios para la adopción progresiva de la nube. Esta estrategia debe tener en cuenta todos los aspectos sociales, económicos y legales que puedan afectar a la migración de la información. Existen aspectos comunes en las estrategias posibles, pero éstas dependerán en su mayor parte de las particularidades de cada empresa o Gobierno en cuestión, que deberán plantearse tanto qué subir a la nube como la tipología de nube a utilizar en cada momento.

Sin embargo, computación en la nube no sólo constituye un avance tecnológico, sino que también tiene potencial para impactar en el conjunto de la sociedad. Con la nube, la computación se hace accesible a países e individuos que no disponen de la capacidad para invertir en las infraestructuras necesarias, pero sí del talento y las ideas para desarrollar productos innovadores. La proliferación de la computación en la nube puede suponer un salto cuantitativo a la hora de equilibrar el terreno de juego y ayudar al desarrollo de los países emergentes y del Tercer Mundo. El impacto en la educación será fundamental para este objetivo y el potencial para fomentar la educación a distancia y la investigación son dos de los pilares en los que la nube ya está demostrando sus efectos. No obstante, al mismo tiempo que su compromiso con el desarrollo, la nube deberá mostrar su lado más “verde”. La sociedad actual está preocupada por la sostenibilidad del planeta y, a pesar de que, como se verá más adelante, la centralización de la computación permite reducir el consumo energético, los grandes centros de datos son enormes consumidores de energía y este consumo va en aumento, por lo que los proveedores deberán desarrollar soluciones que permitan mejorar el rendimiento, aspecto en el que algunos ya han centrado sus esfuerzos.

3.1. Trabajar en las nubes: implicaciones para las empresas y para el sector público.

En 1965, Gordon E. Moore, cofundador del fabricante de microprocesadores Intel, describió una tendencia de los circuitos integrados según la cual el número de transistores por chip se duplica cada dos años [1.4]. Esta tendencia, que pasó a denominarse “Ley de Moore”, se ha venido cumpliendo durante los últimos cuarenta años y se ha traducido en una disminución del coste de la computación y almacenamiento de información que sigue aproximadamente la misma tendencia. Sin embargo, a pesar de que el coste de la computación ha disminuido, el coste de los empleados con el perfil necesario para implementar y gestionar los sistemas no ha seguido la misma tendencia.

Las grandes empresas y Gobiernos disponen de departamentos de TI con estos perfiles especializados que se encargan de la gestión de sus infraestructuras tecnológicas y suelen representar un gasto muy importante dentro de sus presupuestos. Las pequeñas y medianas empresas, por el contrario, no disponen del capital necesario para invertir en un departamento especializado y tienen que conformarse con tecnologías inferiores a las de las empresas de gran tamaño. La computación en la nube surge en parte como respuesta a esta necesidad de las pymes, pero las grandes empresas y los Gobiernos se están interesando por este nuevo modelo dado que los recortes presupuestarios se han convertido en una práctica habitual durante la crisis económica.

La principal característica de la computación en la nube que está atrayendo la atención de las empresas y los Gobiernos es la posibilidad de transformar los costes fijos de sus centros de datos y departamentos de TI en costes variables en función del consumo. En una época en la que el crédito es escaso y las nuevas inversiones son limitadas, la flexibilidad de disponer de capacidad computacional en función de la demanda se hace especialmente atractiva, puesto que los negocios no se ven obstaculizados ante una demanda creciente y los costes se reducen proporcionalmente cuando la demanda disminuye. La flexibilidad también fomenta la innovación de productos y servicios, puesto que pequeñas empresas pueden poner en práctica sus ideas cuando antes no disponían de los recursos necesarios para hacerlo. No se debe caer en el error de entender a la computación en la nube como un simple cambio tecnológico, puesto que puede llegar a suponer un cambio en el modelo de funcionamiento de las empresas y los Gobiernos. En este nuevo modelo, el propio negocio reside en la nube, porque en ella se almacena la información, que es uno de los elementos fundamentales en la nueva economía de servicios.

La cesión del control de la información a proveedores de la nube es un paso que tiene que estudiarse con detenimiento, sobre todo cuando se trata de información confidencial. Este dilema afecta a las empresas, pero en especial a los Gobiernos. Las características de los Gobiernos los hacen especialmente aptos para beneficiarse de la nube, pero las restricciones de la información gestionada, principalmente los datos personales de sus ciudadanos, no permiten una adopción plena, por lo que se tienen que barajar distintas alternativas. No obstante, además de actuar como consumidor de la nube, el papel del sector público también debe incluir el establecimiento de un marco regulatorio para esta actividad, puesto que el despegue de algunas tendencias económicas y tecnológicas casi siempre guarda estrecha relación con las iniciativas que lleve a cabo el Gobierno de un país.

La decisión respecto a la nube para la mayoría de las organizaciones se concretará en la tipología de nube que deben implantar, un aspecto que dependerá de los distintos propósitos y no tiene por qué ceñirse a un solo tipo de nube. La elección de la nube por las pymes estará más limitada, pero para algunas grandes empresas y organizaciones gubernamentales, una nube propia puede ser una alternativa adecuada. Esto permite a la organización optimizar la nube para sus propios propósitos.

3.1.1. La democratización de la informática para las pymes y start-ups.

¿Cuántas ideas innovadoras no han llegado nunca a implementarse por falta de recursos? La incapacidad de realizar las inversiones necesarias para poner en práctica una nueva idea, un nuevo producto o un nuevo servicio suele ser la razón por la que multitud de ideas innovadoras se han quedado en la mente de sus ideólogos. Esta realidad es aún más cierta para las pequeñas empresas, dadas sus mayores restricciones financieras. La inversión que requiere el lanzamiento de nuevos productos y servicios suele ser considerable y estas empresas, en muchas ocasiones, no disponen del capital necesario para hacerlo, lo cual inhibe su capacidad innovadora.

En este sentido, la tecnología ha demostrado con creces su capacidad para facilitar la puesta en marcha de nuevas iniciativas de negocio. Su evolución en la última década ha transformado la sociedad y el mundo de los negocios en su conjunto. La rapidez con la que cambian las cosas provoca que un recurso fundamental para las empresas sea el análisis de información y el conocimiento de sus clientes, aspectos en los que las pymes se encuentran en desventaja frente a las grandes empresas.

Éstas últimas han realizado importantes inversiones en tecnologías de la información y mantienen departamentos de tecnología que les permiten explotar las grandes cantidades de información disponible. El coste de estos sistemas internos está fuera del alcance de las pymes, que se caracterizan por el uso de sistemas informáticos obsoletos en muchos casos. Es aquí donde la computación en la nube se presenta como una alternativa, ya que constituye un acelerador de los beneficios de la tecnología para start-ups y pequeñas y medianas empresas.

Los servicios de aplicaciones, almacenamiento e infraestructura ofrecidos por los servidores de la nube permitirán a muchas pymes competir en igualdad de condiciones tecnológicas con las grandes corporaciones. Las importantes inversiones informáticas requeridas se dejan atrás para dar paso a una capacidad computacional bajo demanda, convirtiendo un coste fijo elevado en coste variable

y, por tanto, reduciendo el riesgo incurrido en el lanzamiento de nuevos productos o servicios, o la puesta en marcha de nuevos negocios.

La nube eleva el terreno de juego de las pymes hasta el nivel de las grandes corporaciones, dando paso a un tejido empresarial más dinámico y marcado por la innovación, en el que se acorta el tiempo que transcurre desde la concepción de una idea hasta su salida al mercado. En última instancia, se espera que se amplíe el espectro de la oferta de productos y servicios de los que algunos tendrán éxito y se expandirán, mientras que otros no lo tendrán y desaparecerán. La rápida evolución del mercado y la flexibilidad ofrecida por la nube permitirá a las empresas con productos o servicios exitosos crecer rápidamente, mientras que las menos exitosas podrán retirarlos con la misma rapidez y buscar nuevas soluciones, dado que el bajo coste de lanzar nuevos productos permitirá a las pymes probar varias veces hasta tener éxito.

Según un estudio elaborado por la empresa de cloud hosting Rackspace durante el año 2008, sólo un 27% de las pequeñas empresas estadounidenses y un 33% de las británicas estaban familiarizadas con el término cloud hosting (alojamiento en la nube), mientras que para medianas empresas las cifras eran el 57% y el 53%, respectivamente. Sin embargo, un estudio posterior publicado en enero de 2010 por Easy Connect desvelaba que el 73% de las pymes británicas tenía previsto utilizar la computación en la nube en los próximos cinco años, lo que refleja un cambio sustancial en el nivel de conocimiento sobre la naturaleza y funcionamiento de la nube y los beneficios que puede suponer para este tipo de empresas.

3.1.1.1. El atractivo de la nube para las pymes.

Si la reducción de costes es un objetivo habitual en la gestión de las pymes, en la situación económica actual, en la que la liquidez del sistema financiero se ha visto afectada y el capital disponible para las empresas se ha reducido sustancialmente, se convierte en crítico. Las pymes deben enfrentarse a una ralentización del consumo, lo que aumenta las presiones competitivas en el mercado, y todo ello con menos recursos a su disposición.

En este contexto, la nube se presenta como una alternativa muy atractiva para reducir costes y aumentar su competitividad. Por ello, algunas empresas se están animando a sustituir las configuraciones de sistemas tradicionales y servidores internos por los modelos de computación basados en la nube.

Los sistemas tradicionales requieren inversiones periódicas y el establecimiento de un departamento de TI o la contratación de personal especializado en su

gestión. En comparación, los sistemas basados en la nube son sencillos, puesto que se puede acceder a ellos por medio de un navegador e, incluso, trabajar de forma remota a través de terminales móviles. También se delegan en el proveedor las tareas de mantenimiento y, lo que es más importante, las de mejora de los sistemas. Estas características permiten a las pymes reducir sus inversiones iniciales y recortar sus costes de mantenimiento. Los proveedores de servicios en la nube se encargan de actualizar los sistemas de forma centralizada y los valiosos recursos que se dedicaban a este fin se ven liberados, con lo que pueden enfocarse al desarrollo de aplicaciones innovadoras o nuevos proyectos que repercutan en beneficios para el negocio.

Es precisamente esta potencial reducción de costes lo más atractivo de la nube para las pymes. En una encuesta realizada por ENISA (European Network and Information Security Agency), un 68% de las pymes encuestadas exponían que su principal motivación para adoptar servicios de la nube era la de reducir costes.

Sirva de ejemplo el caso de Phanfare, una empresa que ofrece almacenamiento ilimitado de fotos y vídeos, para lo cual decidió emplear el servicio S3 de Amazon, que permite un almacenamiento de acceso sencillo a través de web. Según Andrew Erlichson, consejero delegado de Phanfare, el almacenamiento ofrecido por Amazon ha permitido reducir los costes por gigabyte de 5-6 dólares a 2-3 dólares. A su vez, ha permitido enfocar los recursos de Phanfare al desarrollo de software para el tratamiento de video e imagen, en lugar de hacerlo a la gestión del almacenamiento de información. Según su presidente, “nuestro diferenciador es el desarrollo de software, no el almacenamiento de datos en discos genéricos”.

Y es que otro atractivo de la nube para las pymes es la reducción de los tiempos de implementación y actualización. Las aplicaciones basadas en la nube pueden estar operativas en pocos días y los usuarios pueden aumentar o disminuir los recursos asignados a ellas de manera prácticamente inmediata. Además, el usuario recibe seguridad y mejoras en el rendimiento de forma automática y sin un coste adicional. La razón no es otra que la reducción de los ciclos de desarrollo y prueba que se ha producido en las aplicaciones de nueva generación gracias a la facilidad de reutilización de aplicaciones existentes, así como el impulso de las iniciativas de código abierto. Esto permite que los nuevos negocios puedan iniciar su actividad prácticamente en cuestión de horas. Además de esta reducción significativa del time to market, se maximiza el rendimiento de la inversión en TI que deben realizar las empresas, con lo que se fomentan las nuevas oportunidades de negocio.

Las pequeñas y medianas empresas están comenzando a adaptar sus negocios a la nube de manera progresiva. Sin duda uno de los servicios más sencillos de

migrar a la nube es el correo electrónico. Si ha utilizado el servicio de correo de Google o Outlook, ya ha hecho uso del e-mail en la nube. Sin embargo, un servicio más profesional y totalmente funcional obligaba a crear un servidor propio de correo, como Microsoft Exchange Server, más complejo, caro y con alto coste de servicio de soporte.

En la actualidad, servicios como Microsoft Hosted Exchange o Google Apps Premium Edition proporcionan servicios de correo electrónico profesional a una fracción del coste de las soluciones caseras. Los proveedores de correo electrónico en la nube gestionan completamente el servicio, ocupándose de todos los requisitos de configuración inicial, la transición desde los sistemas actuales y el soporte a los usuarios. Las pymes tienen ahora acceso a servicios profesionales de correo electrónico con unas garantías de disponibilidad, seguridad y flexibilidad que estaban fuera de su alcance hasta ahora.

La migración del correo electrónico a la nube es un pequeño paso; sin embargo, el espectro de aplicaciones ofrecidas en la nube es enorme. Los proveedores ofrecen alternativas online de aplicaciones estándar como procesadores de textos, hojas de cálculo y herramientas para la elaboración de presentaciones, o incluso sistemas operativos virtuales que prácticamente eliminan la necesidad de contar con un PC para cada empleado. Otra área de especial atractivo para las pymes es la explotación de la información sobre los gustos de los clientes. En un mundo cada vez más sofisticado y complejo, obtener información acerca de las preferencias de los clientes que permitan la adaptación de los productos a ellas es un factor fundamental.

La nube abre las puertas de las capacidades de procesamiento de información únicamente accesibles hasta ahora para las grandes empresas. De hecho, parece que las aplicaciones de CRM o gestión de ventas en nube son las que despiertan un mayor interés entre las pymes (véase la Figura 4).

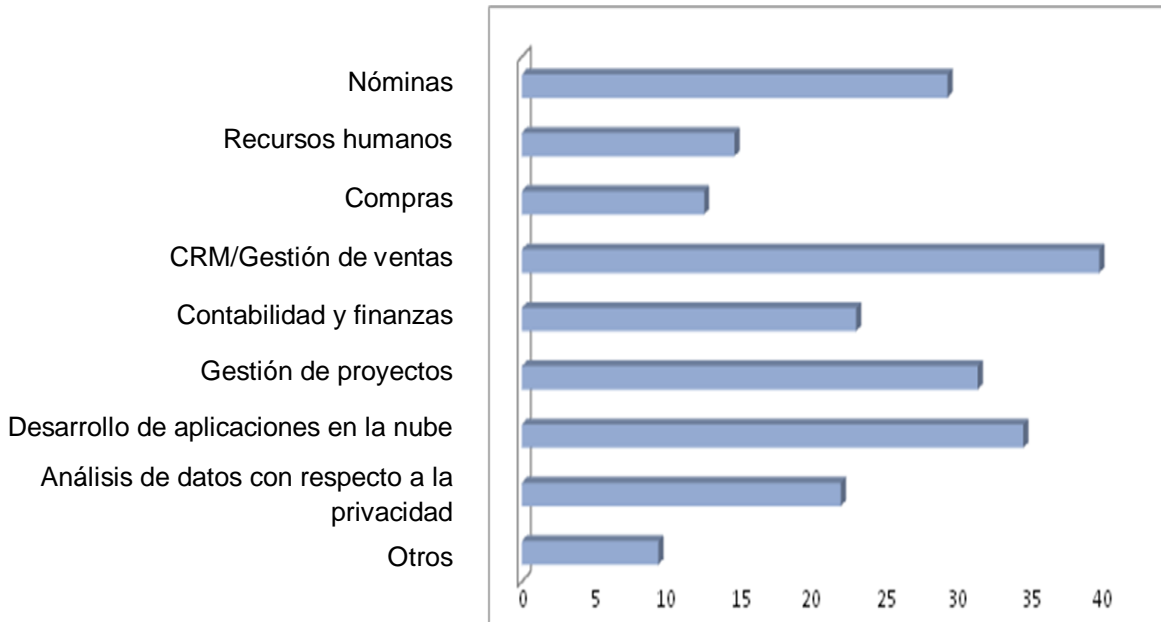


Figura 4: Procesos de negocio más factibles de ser gestionados desde aplicaciones en la nube.

Fuente: Encuesta de ENISA (European Network and Information Security Agency).

La variada oferta de servicios disponibles en la nube para las pymes resulta especialmente interesante cuando se analiza desde la perspectiva del sistema pay-per-use. Los ahorros percibidos son mayores en el caso de las pymes que de las grandes corporaciones (véase la Figura 5), puesto que los grandes proveedores de la nube les dan acceso a las economías de escala.

De este modo se mitigan las necesidades de inversión de las empresas de nueva creación o las que están expandiéndose, fomentando la innovación y la competencia en el mercado y ofreciendo la oportunidad a las pymes de competir con las mismas capacidades informáticas que las grandes corporaciones.

A esto hay que sumar que los servicios suministrados por los grandes proveedores de nube ofrecen a las pymes una característica diferencial frente a los servicios gestionados de forma interna: el soporte al usuario. Este servicio, calificado por los expertos del Future Trends Forum como excelente, resulta un factor diferenciador para estas empresas, que no disponen de los recursos que exige un recurso tan caro.

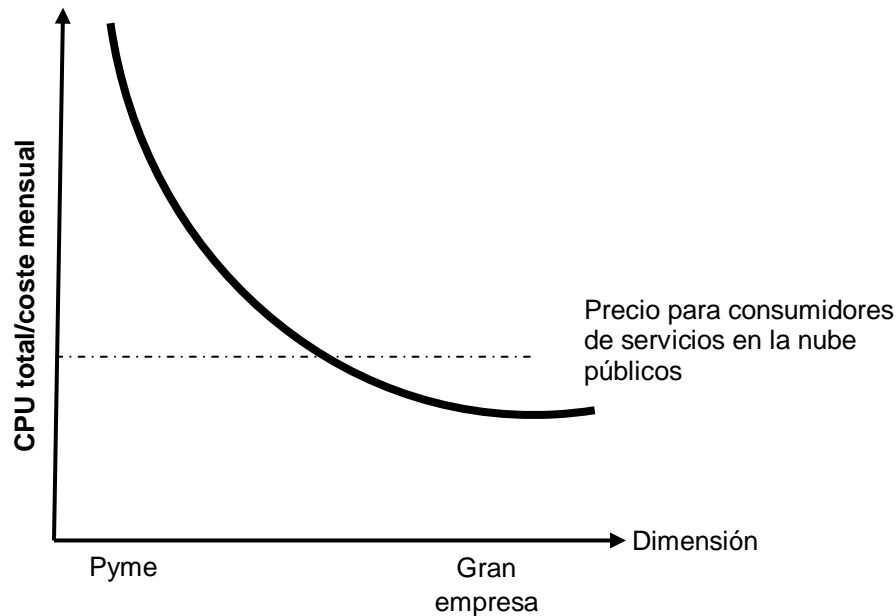


Figura 5: Reducción de costes por el uso de la nube dependiendo del tamaño.
Fuente: Sitio web de Amazon.

Las economías de escala obtenidas por los grandes proveedores de la nube permiten abaratar los costes de estos recursos al maximizar su utilización, puesto que son compartidos por un gran número de empresas, y los tiempos muertos característicos de este tipo de soporte se ven significativamente reducidos. Además, las actualizaciones automáticas del servicio sin intervención por parte del usuario eliminan una de las causas principales de llamadas a soporte.

Los expertos del Future Trends Forum consideran que las pymes han sido las grandes olvidadas de los proveedores de tecnología. Opinan que las pymes operan habitualmente en mercados fragmentados en los que conviven multitud de pequeñas empresas con las mismas necesidades informáticas y los mismos procesos de negocios, pero que no disponen de una oferta tecnológica que les aporte valor. Bajo su punto de vista, la nube viene a cubrir esas necesidades informáticas no satisfechas y a crear sinergias entre todas ellas.

3.1.1.2. Lo que se plantean las pymes antes de subirse a la nube.

¿Y qué sucede si se produce un corte de energía, un incendio o una inundación? La continuidad del negocio frente a un evento inesperado es una de las grandes preocupaciones de las pequeñas empresas. Los sistemas preparados para

mantener la continuidad son complejos, caros y se encuentran fuera del alcance de la mayoría de las pymes. Los servicios basados en la nube, accesibles a través de la Red desde cualquier parte, no dependen de equipos situados físicamente en los edificios de la empresa y, por tanto, incorporan una solución de bajo coste para el acceso remoto, la recuperación ante desastres y la continuidad del negocio. Los proveedores de la nube realizan grandes inversiones en infraestructuras para asegurar la disponibilidad de sus servicios. Estas inversiones incluyen la réplica de datos en tiempo real, el encaminamiento alternativo del flujo de información frente a posibles errores de dispositivos físicos, múltiples fuentes de energía y múltiples conexiones a Internet. Reproducir los sistemas de seguridad desarrollados por los proveedores es algo que está fuera del alcance de las pequeñas y medianas empresas, por lo que las necesidades de servicio demandadas no son tan sofisticadas como las de las grandes empresas.

De este modo, uno de los principales dolores de cabeza de las grandes corporaciones según los expertos del Future Trends Forum, los acuerdos de nivel de servicio, pueden ofertarse de forma estandarizada y ajustada a las necesidades más simples requeridas por las pymes.

Otra de las dudas que se plantean las pymes se refiere al riesgo que supone depender de la conexión a Internet para operar el negocio. ¿Qué ocurre si falla esta conexión? Actualmente las conexiones a Internet son relativamente rápidas, estables y fiables, por lo que los problemas de conectividad entre los principales proveedores son raros. Sin embargo, los negocios que no se pueden permitir la pérdida de conexión con los servicios de la nube pueden desarrollar soluciones frente a estas pérdidas a través de conexiones paralelas con distintos proveedores o a través de conexiones 4G. El coste adicional de estas soluciones es ampliamente compensado por los ahorros que ofrece la nube.

Alternativamente, algunos proveedores de la nube están tomando medidas para mitigar las inquietudes de los usuarios, como es el caso de Google, que ofrece la posibilidad de acceder a su servicio de Gmail sin conexión, descargando los mensajes para poder trabajar con ellos en momentos en los que no se dispone de red (por ejemplo durante un viaje de avión) o cuando el propio servicio de Gmail no está disponible. Si los servicios de la nube tienen una dependencia crítica de las conexiones de banda ancha, ¿cómo asegurarán los proveedores ese acceso a los usuarios? ¿Ofrecerán conexiones de red fiables los mismos proveedores de la nube? El anuncio de Google de que pretende ofrecer conexiones a Internet de alta velocidad parece un paso en esta dirección [1.5].

La empresa de Mountain View ha indicado que no tiene intención de entrar en este mercado y que su oferta está limitada a un número reducido de usuarios, pero

este anuncio no ha pasado desapercibido entre los grandes proveedores de acceso a la Red. La seguridad de la información es otro de los factores que preocupa a las pymes, pero, como muestra la encuesta de Easynet Connect, únicamente un 13% de las empresas considera que la nube no es suficientemente segura, puesto que proporciona mayor seguridad que las alternativas al alcance de estas empresas. Al final, la decisión de subirse a la nube, como cualquier otra decisión en la empresa, depende del valor que aporte al negocio. Frente al entorno económico actual, la oferta de la nube se está vendiendo fundamentalmente alegando las oportunidades de reducción de costes para las empresas y pocos servicios se centran en el valor añadido al negocio.

Cuando el ciclo económico actual se estabilice y las empresas dejen de centrarse en la reducción de costes, los proveedores deberán hacer frente a un reto mayor, ¿cómo puede la nube aportar valor a las empresas? La situación a la que se enfrentan es similar a la situación de las empresas a las que se dirigen. Tienen que ofrecer servicios que aporten valor a las empresas, del mismo modo que las propias empresas tienen que desarrollar productos y servicios que ofrezcan un valor añadido a sus clientes. Y es que las pymes no saben qué servicios quieren realmente, pero tienen muy claro los que no quieren. De este modo, los proveedores de servicios de la nube deberán identificar las necesidades latentes de las empresas, desarrollar servicios personalizados que cubran estas necesidades y generar una demanda para ellos.

¿Qué es lo que se requiere para poder desarrollar estos servicios? Precisamente lo mismo que requieren las pymes: análisis de la información de clientes e innovación. Por tanto, los proveedores de la nube se enfrentan a un dilema, ya que es en estas cuestiones donde la nube se presenta como un acelerador para las pymes y, por tanto, tendrán que demostrar que estos beneficios son una realidad haciendo uso de sus propios servicios.

Los proveedores de la nube pueden beneficiarse de este dilema, puesto que las dificultades que ellos mismos encuentren utilizando sus propios servicios serán similares a las que encuentren el resto de empresas, por lo que junto con la innovación de nuevos productos vendrá la consolidación y mejora de los ya existentes. De este modo, el mercado de servicios en la nube se perfila hacia una amplia gama de servicios cada vez más personalizados.

3.1.2. La presión competitiva sobre las grandes empresas para subirse a la nube.

Las pequeñas y medianas empresas parecen estar abocadas a adoptar la computación en la nube porque no hacerlo supondría renunciar a una atractiva y novedosa oferta de servicios y, además, a un precio asequible. La mayoría de las

opiniones coinciden en que la nube es muy interesante para las pymes, pero cuando se habla de grandes empresas, las opiniones divergen. Un estudio elaborado por la consultora de estrategia McKinsey & Co. calcula que las grandes empresas podrían acabar pagando el doble por los servicios en la nube que por esos mismos servicios internamente.

Según su autor, William Forrest: “Aquellos que apuestan por un movimiento a gran escala de las grandes empresas hacia la nube es probable que acaben decepcionados, salvo que aparezca alguien con un precio más atractivo que los de los proveedores que operan actualmente en el mercado”. El caso es que las grandes empresas no parecen estar preparadas para adoptar la computación en la nube a corto plazo, y la mayoría nombra la seguridad como principal escollo [1.6].

Las necesidades de las grandes empresas difieren de las que presentan las pequeñas y medianas, pero ¿significa eso que las primeras no pueden beneficiarse de la nube? La respuesta no es ni sí ni no. Es cierto que las ventajas para las grandes corporaciones quizá no resultan tan evidentes como en el caso de las pequeñas empresas, pero eso no significa que no puedan beneficiarse de los servicios ofrecidos por la nube.

Según los expertos del Future Trends Forum, “la nube es buena para todos, pero no para todo”. De hecho, a pesar de que la mayoría de los servicios de la nube que existen actualmente están más enfocados a pequeños negocios, el interés por este nuevo modelo de servicio es mayor cuanto mayor es el tamaño de la empresa.

Ignorar la potencialidad de la nube puede suponer un error estratégico a largo plazo. Como muestra la encuesta mundial sobre computación en la nube realizada por Avanade en 2009, los líderes de las grandes empresas son conscientes de los beneficios que puede aportar este modelo, fundamentalmente en términos de reducción de inversiones iniciales y de capacidad de reacción ante cambios en el mercado.

3.1.2.1. Lo que la nube puede ofrecer a las grandes empresas.

Si las grandes empresas muestran las objeciones expuestas para no adoptar los servicios ofrecidos por la nube, ¿qué está animando a algunas de ellas a migrar sus servicios a la nube? La razón es que aporta valor y viene a solucionar algunos problemas no resueltos por los sistemas. Muchas organizaciones consideran la nube como una alternativa económica para sus sistemas de TI, pero ésta es una visión limitada y cortoplacista de las posibilidades ofrecidas por un nuevo concepto que ha evolucionado rápidamente de una tecnología futurista a un modelo

comercial de servicios con grandes oportunidades de crecimiento. Uno de los grandes quebraderos de cabeza de los departamentos de sistemas es la “pesadilla de la previsión de la demanda”. Los sistemas tienen que adaptarse a una demanda de clientes muy variable y difícil de predecir, lo que generalmente se traduce en un exceso de capacidad y, por tanto, en un coste mayor. Este exceso de capacidad es un seguro para evitar que la demanda supere la capacidad del sistema, pero supone un coste importante para las empresas. La flexibilidad y escalabilidad ofrecidas por la nube se presentan como una alternativa para solucionar este problema. En un sistema basado en la nube, la capacidad de las aplicaciones y de los sistemas se adapta a las variaciones de la demanda, eliminando este seguro y, por tanto, reduciendo el coste de oportunidad de tener recursos ociosos.

La nube también presenta el aliciente de que convierte los costes fijos en variables, es decir, que las grandes inversiones iniciales necesarias para poner un sistema en funcionamiento se convierten en costes variables en función del consumo. A pesar de que una gran inversión en sistemas puede ser más rentable a largo plazo si la utilización es alta, la realidad suele ser distinta, puesto que la capacidad instalada se basa en una previsión de la demanda que a menudo difiere de la real. Si a esto se añade una demanda muy variable, conseguir una alta utilización de los sistemas se convierte en una tarea prácticamente imposible. La virtualización permite suavizar estos excesos de capacidad, puesto que distintas aplicaciones pueden compartir los mismos servidores y, por tanto, si una aplicación no utiliza toda la capacidad de un servidor, esa capacidad se puede aprovechar en otras aplicaciones. Sin embargo, la virtualización también complica la asociación de los costes de sistemas a los distintos servicios, puesto que es difícil conocer la capacidad consumida por cada una de las aplicaciones y, por tanto, para conocer la rentabilidad de estos servicios se necesitan complicados sistemas de imputación de costes. La nube libera a las empresas del problema de la capacidad, trasladándolo a los proveedores de la nube. Convertir la inversión inicial en un coste variable puede no suponer una gran diferencia en el coste final para una gran empresa, pero minimiza el riesgo incurrido por el lanzamiento de un nuevo producto o servicio porque, ¿qué sucede cuando un servicio no tiene el éxito previsto? En la situación actual la inversión inicial se pierde, mientras que el coste incurrido en la nube sería mínimo.

Sin embargo, ¿qué opinan los departamentos de sistemas de las grandes empresas? los departamentos de TI sufren un conflicto de intereses a la hora de adoptar los servicios ofrecidos por la nube. Una mala comunicación puede implicar que entiendan la computación en la nube como una externalización de sus servicios y, puesto que su compromiso es fundamental para la transición a la nube, este malentendido puede complicar e, incluso, impedir la transición. La nube

no elimina la necesidad de contar con un departamento de sistemas, sino que transforma sus funciones. El mantenimiento y actualización de los sistemas dejan paso a la innovación y el desarrollo. La tecnología deja de ser un “mal necesario” que da soporte a las áreas de negocio y se convierte en un “socio” del negocio. Estas nuevas funciones transforman el modelo de gestión y el enfoque de los departamentos de tecnología, puesto que su desempeño deja de medirse en términos de coste para medirse en términos de innovación y rentabilidad para el negocio.

Esta transición es complicada y requiere de un proceso, pero el potencial de los beneficios que puede aportar a la empresa es una razón suficiente para darle una oportunidad.

La nube se presenta como una solución a lo que los expertos del Future Trends Forum denominan “el colapso de la complejidad”, es decir, la proliferación de sistemas internos desarrollados y personalizados de forma independiente para cada función de la empresa. Los departamentos de TI dedican cada vez más recursos al mantenimiento y actualización de estos sistemas, pero la nube se muestra como una alternativa para estandarizarlos todos y liberar a este valioso personal para que puedan enfocar sus esfuerzos en tareas que aporten valor al negocio.

3.1.2.2. ¿Qué empresas se están lanzando a la nube?

La nube se está abriendo camino entre las empresas de manera lenta pero segura y cada vez es más común encontrar ejemplos de grandes corporaciones que explotan a su favor los servicios ofrecidos por la nube. Gran parte de ellas utilizan estos servicios como una alternativa económica de sus aplicaciones actuales. Sin embargo, hay otras compañías que aprovechan estos sistemas para explorar nuevas oportunidades que no podían plantearse previamente. Los expertos del Future Trends Forum identifican el precio de los servicios y la capacidad de reducir sus costes internos de TI como los criterios principales a la hora de seleccionar un proveedor de computación en la nube.

The New York Times constituye un ejemplo representativo de cómo explotar la nube para ofrecer nuevos servicios. El periódico decidió poner a disposición del público todos los artículos publicados entre 1851 y 1922, por medio de imágenes escaneadas de los documentos originales. Inicialmente, las imágenes se componían dinámicamente en un PDF tras una solicitud del usuario, pero con el aumento del tráfico en su sitio web, la composición dinámica de PDF dejó de ser una forma adecuada de ofrecer la información.

Por este motivo, el periódico hizo uso de la nube a través de los servicios de Amazon, almacenando 4 terabytes de imágenes en Amazon S3 y procesando estas imágenes mediante un programa desarrollado por el propio periódico en la plataforma Amazon EC2. Utilizando cien instancias del servicio Amazon EC2, el periódico generó los archivos PDF con todos los artículos en veinticuatro horas. Estos archivos se almacenaron a su vez en Amazon S3 y ahora se encuentran disponibles al público a través de su sitio web.

Asimismo, la presión a la que están sometidas las empresas por reducir costes en el entorno económico actual ha despertado gran interés por las oportunidades que ofrece la nube. De esta forma, empresas como Taylor Woodrow (la división de construcción del grupo VINCI) han adoptado el SaaS para reducir los costes anuales de mantenimiento de sus sistemas. A su vez, la nube presenta un gran atractivo para empresas con negocios estacionales, como es el caso de MLB Advanced Media, que gestiona las páginas oficiales de la liga de béisbol americana en las que muestra información a los usuarios con formatos multimedia que incluyen audio y vídeo.

La estacionalidad inherente a la liga de béisbol se trasladaba a los servidores de la compañía, con picos de demanda que obligaban a disponer de un exceso de capacidad durante los períodos de baja demanda. Ahora, gracias al servicio ofrecido por la empresa Joyent, MLB Advanced Media dispone de servidores virtuales bajo demanda que permiten ajustar la capacidad del sistema a las necesidades del momento.

Sin embargo, considerar la nube como una simple alternativa económica para los sistemas actuales es una visión limitada y las empresas corren el riesgo de perder interés cuando la situación financiera se estabilice. Si no quieren desperdiciar las oportunidades ofrecidas por la nube, las empresas deben estudiar cómo los servicios que ofrece pueden ayudar a optimizar sus modelos de negocio. Ése es el caso de FICO, una empresa líder en tecnologías de análisis y toma de decisiones, que ha implantado el servicio CRM Ideas Community de Salesforce, y que permite a la empresa colaborar con sus clientes de manera directa. Con el nuevo servicio, FICO puede conocer los grandes problemas a los que se enfrentan sus clientes y desarrollar productos que se ajusten a sus necesidades, mejorando sustancialmente su posición en un sector tan fragmentado como el del desarrollo de software.

3.1.2.3. Nuevos retos para las empresas.

Las empresas deben ser conscientes de que la nube no sólo va a acarrear cambios en su aprovisionamiento de sistemas, sino que también va a implicar su adaptación a otros ámbitos del negocio. Es cierto que las tecnologías de la

información ofrecen grandes oportunidades, pero es igualmente cierto que junto a estas oportunidades aparecen nuevos retos que amenazan con alterar los modelos de negocio establecidos.

Las mismas características que hacen atractiva a la nube para las empresas han ayudado en gran medida a la proliferación de las redes sociales en Internet, puesto que se ha reducido el tiempo de desarrollo de nuevos portales y se facilita la escalabilidad de los recursos a medida que el número de usuarios aumenta. Frente al crecimiento escalonado a base de comprar o alquilar servidores que ha desarrollado Facebook [1.6], las nuevas redes sociales pueden aumentar su capacidad al mismo ritmo que aumenta el número de usuarios y, por tanto, no requieren grandes inversiones para conseguir mayor capacidad, de ahí que su número aumente día a día. Estas redes sociales han ayudado a salvar la “asimetría en el conocimiento” que tradicionalmente ha dado ventaja a las empresas frente a los consumidores. Éstos últimos comparten información en foros abiertos que inicialmente tomaban la forma de reseñas de productos y servicios, pero que ahora abarcan la movilización de comunidades de usuarios que se unen para apoyar, discutir o tomar acciones frente a un producto, servicio o proyecto.

Esta actividad consumidor-a-consumidor (C2C) está transformando la manera de elegir de los ciudadanos, puesto que se basan cada vez más en información proporcionada por otros consumidores y menos en la historia de la marca, el marketing o los informes de mercado. El sitio web de Trip Advisor es un claro ejemplo de esta tendencia. En él, los consumidores pueden calificar y compartir sus experiencias en distintos hoteles y restaurantes de todo el mundo, cambiando el equilibrio del poder en el sector de la hostelería, que ahora pasa a manos del viajero. La potencialidad de estas redes es tan inmensa que los propios proveedores de la nube están potenciando sus propias redes sociales para capitalizar la información que éstas proporcionan.

Según Eric Schmit, presidente de Google, la nube tiene grandes implicaciones en la forma en que las grandes empresas operan [1.7]. Éstas no pueden seguir manteniendo el control y deben dejar que la información fluya en el mercado. Los antiguos modelos de negocio son historia –igual que la legendaria frase de Henry Ford, “el comprador lo puede tener en el color que quiera, siempre que lo quiera negro”– y las empresas deben escuchar las demandas de los consumidores que están dialogando con ellas continuamente a través de la Red.

De este modo, las redes sociales se han convertido en excelentes herramientas que las empresas utilizan para informar de sus servicios a los clientes, así como para establecer los canales de comunicación con ellos.

Por este motivo, algunos proveedores de la nube están desarrollando servicios que permiten a las compañías capturar la información de sus interacciones con los usuarios de las redes sociales. Ése es el caso de CRM Facebook Connector, una aplicación desarrollada por LINK development, empresa dedicada al desarrollo de software, que permite conectar el servicio de CRM on-line de Microsoft, Microsoft Dynamics CRM, con la red social Facebook [1.8]. Mientras que la creación de perfiles de Facebook es una forma de comunicarse con los clientes, este servicio permite la creación de canales dedicados de comunicación con los clientes a partir de los servicios de cloud CRM.

3.1.2.4. Queda mucho camino por recorrer.

Las grandes empresas muestran interés por las posibilidades de la nube, pero los proveedores tienen que ser conscientes de que los servicios ofrecidos actualmente son sólo un primer paso y queda mucho camino por recorrer.

Existen diversas áreas susceptibles de mejora que limitan la aceptación de la nube por las grandes empresas. La velocidad de acceso a grandes cantidades de información es una de ellas. Gran parte del problema se debe a que, según los expertos del Future Trends Forum, el ancho de banda es un recurso escaso cuando se requiere en grandes cantidades. La oferta de ancho de banda para el consumo es amplia, pero las empresas encuentran grandes problemas cuando requieren conexiones muy superiores a los estándares del mercado.

Otra área de mejora la constituyen los acuerdos de nivel de servicio, que pueden convertirse en verdaderas pesadillas para las grandes empresas puesto que su complejidad crece en consonancia con la complejidad del servicio prestado. Los sistemas internos actuales han sido desarrollados a la medida del negocio individual y no resulta sencillo reproducirlos en la nube. Garantizar un nivel de servicio en estas situaciones obliga a largas y pesadas negociaciones entre la empresa y el proveedor, por lo que migrar los sistemas actuales, tan adaptados al funcionamiento interno de las empresas, puede no tener demasiado sentido.

Las características de las grandes empresas y la sofisticación de sus necesidades son un impedimento para que adopten la nube. Sin embargo, cada vez cuentan con mayor presión para hacerlo, puesto que otros rivales más pequeños pueden externalizar los servicios de negocio estándar a los proveedores de la nube con muy poca inversión inicial, lo cual reduce sustancialmente las barreras de entrada.

¿Qué conclusiones pueden extraer las grandes empresas de todo esto? Que la nube no es el país de las maravillas en el que obtener capacidad computacional sin preocupaciones. Se trata más bien de un recurso complejo que requiere conocimiento y trabajo duro para ser gestionado de la manera adecuada. La nube

sigue siendo un terreno “verde”, con mucho campo para mejorar, y las grandes empresas tienen la capacidad de modelar este negocio de acuerdo con sus necesidades. Si no se implican en la nube, corren el riesgo de convertirse en víctimas de un sistema en cuyo diseño podrían haber participado.

Por este motivo, es fundamental definir una estrategia de migración a la nube que permita incorporar los servicios de forma escalonada

3.1.3. El valor de la nube para el sector público.

Si alguna vez se ha preguntado ¿por qué tiene que proporcionar los mismos datos para obtener la licencia de conducir y para renovar el pasaporte?, debe saber que la causa es que usted vive en el mundo de los silos. Cuando se habla de silos se trata sistemas informáticos diseñados para realizar una función específica que han ido evolucionando aisladamente del resto de los sistemas. Estos sistemas disponen de sus propias fuentes de información y tienen poca o ninguna interacción entre ellos.

Por suerte, la nube ofrece una gran oportunidad para mejorar la forma en que los individuos se relacionan con la Administración. Por ejemplo: imagine el caso de un ciudadano que padece una enfermedad crónica como la diabetes y que sufriera un desmayo. Al ser trasladado al hospital, los médicos podrían acceder a su historial clínico con la simple introducción del número de identificación en el sistema y aplicarle el tratamiento más adecuado con independencia del país en el que se encuentre.

No en vano la nube está ganando visibilidad en diversas Administraciones Públicas de todo el mundo, como es el caso de la nueva Administración estadounidense con la directiva de open government. Como parte de esta directiva, la Administración Obama ha lanzado Apps.gov, un escaparate on-line para que las agencias federales puedan buscar y contratar servicios de TI basados en la nube. Dadas las características de los Gobiernos centrales, con grandes presupuestos dedicados a tecnología y almacenamiento de datos, la nube se presenta atractiva para ellos. Sin embargo, los beneficios para las Administraciones estatales y locales no son tan evidentes si se tiene en cuenta la naturaleza global de la infraestructura en la nube y la difícil relación entre sus efectos y las economías locales. Demostrar esta relación se hace cada vez más importante ahora que los Gobiernos se están involucrando en la recuperación económica. Una encuesta elaborada por Mimecast, proveedor de servicios de correo electrónico en la nube, muestra que la adopción de nube por el Gobierno se encuentra por debajo de las principales industrias.

Sin embargo, un estudio realizado por INPUT, una compañía de investigación de mercados, estima un gasto en computación en la nube del Gobierno federal estadounidense de 792 millones de dólares en 2013, lo que supone una tasa anual de crecimiento compuesto (CAGR por sus siglas en inglés) del 23,4% en cinco años. A pesar de este crecimiento, se estima que la cifra supondrá un simple 1% del gasto del Gobierno en TI.

3.1.3.1. Oportunidades que ofrece la nube al sector público.

Las oportunidades de la nube para el sector público no se limitan a su relación con el ciudadano. La reducción de costes es otra de sus principales ventajas, especialmente en una época caracterizada por presupuestos apretados.

La concentración del procesamiento y almacenamiento de datos permite a los proveedores de la nube ofrecer un servicio más económico que el obtenido en base a sistemas propios. Además, la flexibilidad ofrecida por la nube permite disponer de la capacidad necesaria de forma prácticamente instantánea, al contrario que los sistemas propios, que habitualmente disponen de exceso de capacidad no utilizada al estar diseñados para afrontar los picos de demanda.

A estas dos ventajas se une la menor necesidad de mantenimiento y la centralización de las evoluciones del software en el proveedor de servicios.

Estas ventajas no dejan de ser similares a las mencionadas para las empresas. Sin embargo, las Administraciones Públicas presentan otras características que hacen especialmente atractiva la adopción de la nube. El gran tamaño, la complejidad y la gran expansión de los servicios de tecnología de los Gobiernos exigen una solución más simple que los enfoques tradicionales de centros de procesamiento de datos.

Normalmente, los Gobiernos necesitan acceder a zonas geográficas, personas y sectores que presentan las siguientes singularidades:

- Están muy dispersos geográficamente, en especial en los países de gran extensión.
- Disponen de niveles de cobertura y acceso a Internet diferentes.
- Requieren escalas muy variadas de recursos informáticos, que deben servir tanto para el ayuntamiento de una gran ciudad como para un pueblo pequeño.
- La complejidad de las aplicaciones a las que acceden difiere de forma sustancial.

- Realizan cambios de manera frecuente y no tienen mucha experiencia en tecnologías.
- Gestionan y necesitan mucha información.
- Cada Administración local gestiona su propia agenda.

Los departamentos gubernamentales han optado por mantener sistemas informáticos individuales y ajustados a sus necesidades, de forma que la capacidad del Gobierno para llegar a más gente y desarrollar más aplicaciones se ve limitada por su capacidad para construir y mantener más centros de datos. De esta forma, la nube se presenta como una alternativa para unificar todos estos sistemas dispares, con un mantenimiento centralizado que facilita su gestión y permite acceder desde cualquier punto del país, dado que es suficiente con disponer de cobertura telefónica para hacerlo. De esta forma, la nube no sólo permitirá a los Gobiernos desarrollar y distribuir más rápido nuevas herramientas, sino también fomentar la movilidad de los funcionarios, que ya no necesitarán estar delante de un ordenador en la oficina para entrar en los sistemas centrales de la Administración, sino que podrán acceder a ellos desde su casa o a través del teléfono móvil.

Los proveedores son conscientes del interés y atractivo de la nube para los Gobiernos y están actuando en consecuencia. Google ha buscado obtener la certificación FISMA (Federal Information Security Management Act), que se exige a todos los proveedores del Gobierno estadounidense para poder ofrecer servicios de la nube a, según palabras de Sergey Brin, cofundador de Google, “probablemente la mayor empresa que conozco”. Recovery.gov, el portal oficial del Gobierno estadounidense que proporciona información relacionada con el dinero prestado para estimular la economía, utiliza SharePoint como plataforma de interacción con los usuarios y Microsoft está intentando aprovechar este hecho para introducir más productos en distintos departamentos de la Administración. Otros proveedores, como Amazon y Platform Computing, también están tomando posiciones para dirigir su oferta al Gobierno.

Esta función del Gobierno como early adopter sirve para promover las ventajas de la nube entre los ciudadanos y actúa como ejemplo para la industria. Sin embargo, no se debe olvidar el papel clave de las Administraciones como reguladoras y facilitadoras de la nube en sus respectivos países. Los proveedores de la nube parecen ser conscientes de este papel y, por eso, empresas como Microsoft urgen a los Gobiernos y a la industria a trabajar conjuntamente por el bien de la computación en la nube.

A diferencia de Internet, que fue impulsado por el Gobierno y el entorno académico mucho antes de su adopción por el mercado, la industria privada y los

consumidores han sido los principales valedores de la computación en la nube. Sin embargo, los reguladores pueden jugar un papel muy importante y contribuir a crear las condiciones óptimas para que el mercado evolucione, como promover la banda ancha universal o penalizar los delitos informáticos.

La adopción de la nube en el entorno público es un comienzo para que los Gobiernos ejerzan su papel de reguladores de una forma suave, ya que, dado el gran peso del gasto público en tecnologías, tienen capacidad para trabajar junto con los proveedores en la definición de estándares tanto tecnológicos como de seguridad y privacidad. No obstante, las Administraciones deben evitar un exceso de regulación que frene la evolución del sector, puesto que los beneficios de la nube son grandes y los ciudadanos ya han dado su voto a favor con la extensión de su uso a pesar de los riesgos ya mencionados.

Otro aliciente para la adopción de la nube viene de la mano del auge de las iniciativas de open government que están surgiendo en algunos Gobiernos, entre los que destaca la iniciativa del estadounidense. Según palabras del presidente de Estados Unidos, Barack Obama, “mi Administración está comprometida con la consecución de un nivel de apertura en el Gobierno sin precedentes. Trabajaremos juntos para asegurar la confianza de los ciudadanos y establecer un sistema de transparencia, participación pública y colaboración. La apertura fortalecerá nuestra democracia y promoverá la eficiencia y efectividad en el Gobierno” [1.9].

El objetivo de esta directiva es acercar el Gobierno a los ciudadanos, fomentando su participación y colaboración, y las agencias deben asumir la apertura de datos on-line y publicar una página web con todas las iniciativas de open government que estén realizando. La computación en la nube se presenta como el candidato perfecto para compartir con el ciudadano información actualizada, puesto que se desconoce la demanda que esta nueva iniciativa va a generar. Por ejemplo, según Chris Kemp, director de TI del centro de investigación Ames de la NASA, toda la información de esta agencia está diseñada para el uso científico y los oficiales desconocen cómo la utilizará el público. La nube permite adaptar la capacidad del sistema a la demanda de los ciudadanos, posibilitando la creación de una plataforma escalable sin que las agencias deban preocuparse por invertir en infraestructuras, escalabilidad y accesibilidad. “El dinero se utiliza en hacer que los datos sean útiles para el público, y ésta es la clave”.

3.1.3.2. ¿Qué está limitando la adopción de la nube por parte del sector público?

Todas estas ventajas no son gratuitas, sino que existe una serie de argumentos de peso en contra de la nube en el sector público que no pueden ser obviados. El

principal de ellos es la gestión de la información, puesto que gran parte de ella es confidencial o sensible y los Gobiernos son reticentes a permitir que salga de sus fronteras. Incluso, en ocasiones, la ley de protección de datos no lo permitiría.

Un ejemplo de esta problemática lo constituye la Patriot Act, por la cual el Gobierno estadounidense puede acceder a la información de la nube si los servidores se encuentran físicamente dentro de las fronteras del país. Por este motivo, los Gobiernos de otros países son reticentes a utilizar los servicios de la nube ofrecidos por empresas que mantienen sus servidores en Estados Unidos [I.10].

La seguridad es otro elemento de preocupación, puesto que los estándares de los Gobiernos en esta materia suelen ser muy restrictivos, al ocuparse de la gestión de la información personal de los ciudadanos. Sin embargo, precisamente la Administración Pública y la educación son dos sectores que representaron más de la mitad de los casos de pérdidas de datos de 2006, lo que demuestra que, al igual que sucede con las empresas, en muchas ocasiones los sistemas propios del Gobierno no cumplen los requisitos exigidos a los proveedores externos. De todas formas, los proveedores deberán demostrar y certificar sus capacidades de seguridad, tanto en términos de encriptación de datos como en la recuperación frente a posibles desastres. Al mismo tiempo, la falta de estandarización de las nubes es otro elemento disuasorio para los Gobiernos, puesto que no disponen de garantías de portabilidad de la información y los servicios. Por este motivo, la elección del proveedor cobra mayor importancia: una vez comprometida la información, resultará difícil migrarla a los sistemas de otro proveedor. La falta de estandarización también supone un problema para las empresas y, por este motivo, están surgiendo organizaciones que abogan por un estándar en la nube [I.11].

El apoyo de los Gobiernos a estas iniciativas puede ser un paso fundamental para su adopción por los grandes proveedores de la nube. Los riesgos en materia de gestión de información, seguridad y falta de estandarización irán disminuyendo a medida que las ofertas de los proveedores maduren y las Administraciones Públicas ganen experiencia articulando la combinación correcta de servicios de nubes públicas y privadas.

Sin embargo, existen otros aspectos relevantes que frenan la adopción de la nube en el ámbito público. Uno de estos aspectos concierne a las áreas gubernamentales de TI, puesto que una vez que se opte por la nube, las grandes infraestructuras y el mantenimiento asociado a ellas dejarán de ser necesarios. Los departamentos de TI seguirán teniendo un peso muy importante en la estructura pública, pero dispondrán de menos recursos y personal. Estos cambios

se encuentran entre las razones por las que el outsourcing no ha sido muy popular en algunos países y es probable que la nube se enfrente a una resistencia similar.

El impacto de la nube en la economía y en el empleo local es otro obstáculo importante con el que se enfrentan las Administraciones.

En una época en la que el gasto público es un factor fundamental para el sustento de las economías locales, existe una creciente sensibilidad acerca de la forma de invertir el dinero público, y la nube tiene potenciales efectos negativos en estas economías. La nube convierte las inversiones de infraestructuras en gastos operativos, lo que se traduce en menores oportunidades para los negocios tecnológicos locales. Los servicios basados en la nube tienen muy poca o ninguna repercusión en la economía local al ser proporcionados desde otras jurisdicciones.

Contra este argumento se afirma que los ahorros conseguidos gracias a la nube pueden invertirse en iniciativas de mayor valor en las que se puede involucrar a jugadores locales, pero esta alternativa depende de la naturaleza del ecosistema local, puesto que puede resultar complicado encontrar los perfiles adecuados para la gestión de la nube.

Por supuesto que habrá jurisdicciones que se verán beneficiadas al establecer los grandes proveedores sus centros de datos en ellas, pero su número será limitado y coincidirá con el de las que presenten mejores condiciones en cuando a incentivos fiscales y concesiones –como muestra el cambio de localización de Windows Azure por la modificación de la legislación tributaria en el Estado de Washington.

Estos obstáculos se irán superando a medida que se produzca la recuperación económica. Las economías locales dependerán en menor medida del gasto gubernamental y el foco del debate se centrará de nuevo en la reducción del gasto público. Sin embargo, al menos a corto plazo, se muestra como una de las principales barreras para la adopción de la nube.

3.1.3.3. La Computación en la Nube y la solidaridad de los Gobiernos.

El potencial de la nube en los países industrializados y emergentes es enorme; sin embargo, hay otro motivo de peso por el cual los Gobiernos deberían fomentar su desarrollo: la solidaridad con los países del tercer mundo. Existe una analogía entre Gobiernos y empresas, puesto que, al igual que en el ámbito de las pymes, la nube se revela como una gran oportunidad para los países del Tercer Mundo y, sin embargo, son los Gobiernos de los países desarrollados (las grandes corporaciones, si se sigue con la analogía) los pioneros en su adopción.

La gran mayoría de los países tercermundistas carece de infraestructuras para competir con los países desarrollados y la brecha entre ambos mundos se va haciendo cada vez mayor. Sin embargo, al igual que la proliferación de teléfonos móviles y redes inalámbricas ha permitido el desarrollo de las comunicaciones sin la necesidad de las grandes inversiones realizadas por los países desarrollados, la nube puede representar un salto cuantitativo en su desarrollo tecnológico. Frente a una alternativa nula, la nube ofrece a estos países capacidades de almacenamiento y procesamiento, así como los mayores avances en el desarrollo del software sin necesidad de inversiones a las que no pueden hacer frente. Los argumentos en contra de la nube se ven mitigados por la falta de desarrollo tecnológico o la carencia de leyes estrictas de protección de datos, por lo que los Gobiernos de estos países deberían ser pioneros en su uso.

Otro elemento que se debe tener en cuenta es que, dada la gran difusión de las comunicaciones móviles en los países en vías de desarrollo, la falta de una red energética eficiente, la baja fiabilidad de las infraestructuras de acceso a Internet y el alto coste de las licencias de software, la nube se presenta como una alternativa muy atractiva para cubrir las necesidades informáticas de las empresas en los países en vías de desarrollo. Las ofertas de SaaS ofrecen una posibilidad gratuita o de bajo coste a las aplicaciones de escritorio tradicionales, liberando a las empresas de costosas licencias, y también dan acceso a aplicaciones de CRM online con un coste que sería prohibitivo con el modelo de software tradicional. Almacenar los datos en la nube libera a las empresas de los frecuentes problemas energéticos y de las interrupciones del servicio de acceso a Internet. Los datos están siempre disponibles a través de terminales móviles y, una vez que el mercado de los smartphones y los notebooks madure y los precios bajen, las empresas que residen en estos países podrán acceder a una infraestructura de TI equiparable a las de las grandes compañías de los países desarrollados.

Sin embargo, el coste de estas tecnologías sigue siendo relativamente alto para los estándares económicos de estos países, por lo que los Gobiernos de los países desarrollados deberían promover la estandarización e industrialización de esta tecnología. Una vez que el coste de los servicios alcance niveles accesibles, los ejemplos de innovación en los países en vías de desarrollo dejarán de ser una excepción para convertirse en norma y, aunque esto no supondrá la desaparición de la desigualdad en el mundo, sí puede convertirse en un paso adelante hacia el equilibrio del terreno de juego, porque la nube “democratiza” las tecnologías de la información, de lo cual los ciudadanos de los países en desarrollo serán los mayores beneficiados.

3.2. Aterrizar la nube: estrategias de transición a la nube.

Los servicios de nube ya copan numerosos titulares como tendencia tecnológica destacada. Se suceden las noticias que aventuran un futuro prometedor a corto plazo: “Servicios de nube públicos como Amazon EC2 o Google ya dominan el entorno tecnológico de consumo, mientras la disponibilidad del sistema operativo Chrome (que incorpora tecnología de virtualización de escritorios) afianzará aún más estos servicios como plataforma de computación viable y masiva”.

Sin embargo, más allá de las buenas intenciones y del interés que manifiestan por la nube, las empresas deberían plantearse una serie de cuestiones previas antes de subirse a la nube. Los expertos del Future Trends Forum consideran que es fundamental que las empresas definan al detalle la estrategia de transición y elaboren un plan de negocio sólido y creíble antes de llevar a cabo ningún movimiento. La Figura 6 muestra un ejemplo de marco de actuación que cubre desde la identificación de aplicaciones susceptibles de ser migradas a la nube hasta la implantación de los servicios de la nube.

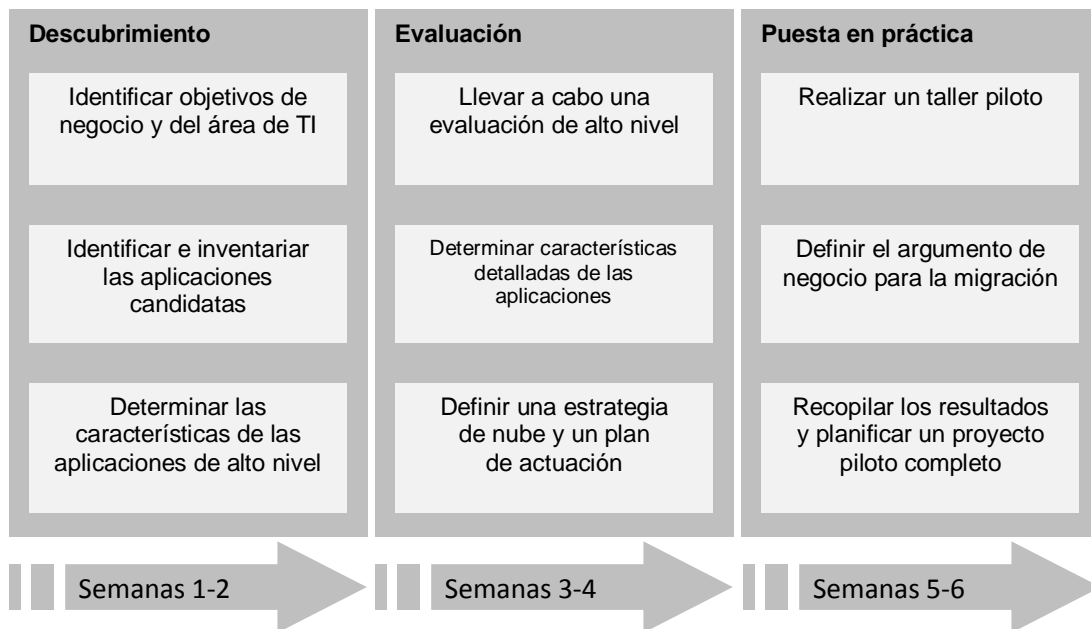


Figura 6: Marco de adopción de servicios de computación en la nube.
Fuente: Accenture.

En realidad, parece que la decisión no debería estar entre subirse o no a la nube, sino en qué subir a la nube. En primer lugar se deberían identificar las actividades críticas para el negocio y valorar el rol de los sistemas de información en estas actividades.

Sin duda, la transición a la nube de estas aplicaciones clave requerirá de un análisis detallado que justifique el cambio a un entorno aún por madurar. Para el resto de aplicaciones, la nube se presenta como una opción más factible y previsiblemente serán éstas las que copen las nubes en el corto plazo.

Lo cierto es que la nube puede ofrecer soluciones integrales a funciones de negocio básicas para las empresas, como las ventas (véase la Figura 7).



Figura 7: ¿Qué significa la nube para las ventas?
Fuente: Salesforce, Peter Coffee.

3.2.1. Lo que deben decidir las empresas: alternativas en el mundo de las nubes.

En coherencia con el principal problema identificado por los expertos del Future Trends Forum, las primeras cuestiones planteadas por las empresas a la hora de subirse a la nube son las relativas a la seguridad y la privacidad. Precisamente del distinto tratamiento de estos aspectos derivan las principales clasificaciones de las nubes: nubes internas o externas y nubes privadas o públicas.

- Una nube interna está situada en el centro de procesamiento de datos de la empresa y forma parte de los activos capitalizados por ésta, mientras que una nube externa está alojada fuera del entorno de la empresa y forma parte de los activos del proveedor de servicio (para la empresa, los cargos imputados por el proveedor se clasifican como gastos).
- Una nube privada es de uso exclusivo para una organización, frente a la nube pública que es compartida por muchas empresas que ni siquiera son conscientes de la existencia de las demás.

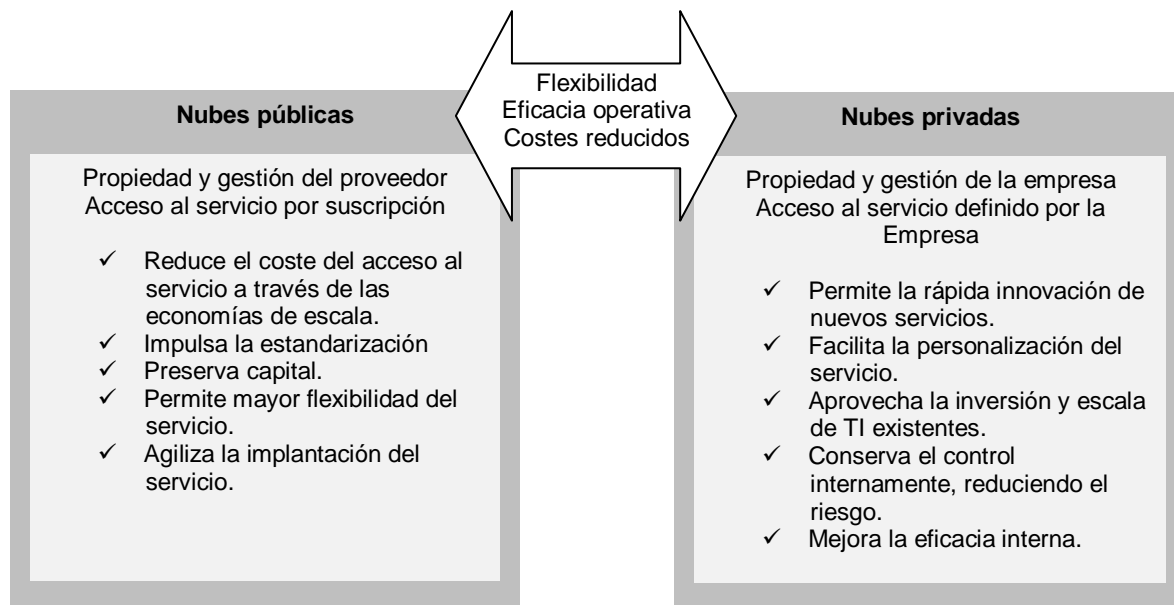
A la hora de migrar, las empresas harán uso de nubes que combinan estas dos clasificaciones. Por ejemplo, una empresa puede migrar su capacidad computacional a una nube privada externa, es decir, que pertenece a un proveedor de nube, pero que no se comparte con ninguna otra organización.

Estas dos clasificaciones son útiles a la hora de identificar las ventajas e inconvenientes que presenta cada tipo de nube para las empresas (véase la Figura 8). La distinción entre nube pública y privada se centra en las características de elasticidad y aislamiento. La nube privada permite fijar unos límites claros en los servidores utilizados, puesto que no es compartida con ninguna otra empresa y, por tanto, asegura una mayor privacidad de la información almacenada. La nube pública es más elástica, ya que centraliza la computación de múltiples empresas y los proveedores pueden equilibrar los picos de consumo de todas ellas. Esto se traduce en una mayor utilización de los servidores por parte de los proveedores y, por tanto, en tarifas más baratas para las empresas. La nube pública es más flexible, puesto que no tiene las mismas restricciones que las privadas.

En una nube privada, una vez superada la capacidad contratada es necesario contratar un servidor adicional y, del mismo modo, la capacidad sólo se puede reducir cuando los recursos de uno o varios servidores no son necesarios. Esto supone que los recursos computacionales aumentan o disminuyen de forma escalonada. En una nube pública los recursos equivalen a un pool de capacidad computacional del que las empresas utilizan los recursos que necesitan, sin que exista distinción entre servidores gracias al sistema de virtualización. De esta

forma, la nube pública permite ajustar al máximo la oferta y la demanda de recursos y, dadas las menores restricciones, el ajuste se puede realizar de manera instantánea.

Al mismo tiempo, las características que diferencian a una nube interna de una externa son fundamentalmente tres: naturaleza de los costes, control sobre la información y localización de los datos. Como ya se ha mencionado, las nubes externas de los proveedores permiten transformar las inversiones en TI en costes variables, mientras que las nubes internas requieren mayores inversiones de capital.



Tanto las nubes privadas como las públicas impulsan la flexibilidad, la eficacia operativa y la reducción de costes, al tiempo que permiten a las empresas satisfacer distintas exigencias empresariales.

Figura 8: Características de las nubes públicas y privadas.
Fuente: Staying aloft in tough times, CIO White Paper, IBM.

Sin embargo, éstas últimas permiten tener un mayor control sobre los datos, ya que la información se almacena en servidores de la empresa. Por el contrario, al almacenar los datos en una nube externa se cede el control de la información al proveedor de los servicios. Por último, las nubes externas suelen caracterizarse

por una mayor deslocalización de los datos, puesto que un proveedor de nube normalmente dispone de más servidores que la empresa y estos servidores pueden estar dispersos geográficamente. La deslocalización de la información se puede limitar, hasta cierto punto, mediante acuerdos de nivel de servicio, pero si el negocio requiere asegurar la localización de la información en emplazamientos o geografías determinadas, como puede ser el caso de la información de clientes de las entidades bancarias o la información de los ciudadanos para un Gobierno, puede resultar más adecuado acudir a la opción de la nube interna.

Existen otras clasificaciones de las nubes, pero suelen basarse en combinaciones de las dos ya mencionadas. Otro concepto muy extendido es el de nube híbrida, que no deja de ser una combinación de nubes públicas y nubes privadas o sistemas internos, y el concepto de nube gubernamental, que podría entenderse como una nube interna y privada propia del Gobierno (si sólo acceden a ella los departamentos gubernamentales), o una nube externa y pública (si pueden acceder a ella todos los ciudadanos del país).

3.2.2. Subirse a la nube paso a paso.

Basándose en su experiencia con múltiples clientes, Accenture considera que hay tres pasos fundamentales que los directores de TI de las empresas deberían considerar para aprovechar las ventajas ofrecidas por la nube actual.

El primer paso sería identificar las áreas de negocio adecuadas para la migración. Estas áreas tienden a coincidir con las no críticas para la posición competitiva de la empresa. Para ellas existen infraestructuras de nube como Amazon EC2, con la suficiente madurez y que ofrecen alternativas baratas y flexibles frente a la adquisición de hardware. El segundo paso consistiría en identificar a los usuarios adecuados para utilizar las aplicaciones de la nube, es decir, preguntarse qué usuarios pueden mejorar su productividad una vez realizada la migración. En lugar de comprar o renovar licencias de software para cada profesional de la empresa, se identifican aquéllos que pueden adaptarse a las soluciones basadas en la nube. Para ello se deben seleccionar soluciones que se ajusten al tipo de trabajo realizado por estos usuarios.

Por ejemplo, los trabajadores de centros de soporte y centros remotos son buenos candidatos para utilizar los escritorios en la nube. El tercer y último paso recomendado por Accenture consiste en realidad en dar pequeños pasos hacia la creación de una nube interna, es decir, continuar mejorando la utilización de los recursos de TI actuales mediante la virtualización y la consolidación de los centros de datos, lo cual, paso a paso, conducirá a la creación de una nube interna.

Ron Markezich, vicepresidente de Microsoft Online y antiguo director general de TI de Microsoft, propone también una lista de acciones que deberían seguir los responsables de TI a la hora de adoptar la computación en la nube que pueden complementar a las anteriores:

- Estudiar cómo la computación en la nube puede integrarse con la arquitectura de TI de la organización aprovechando los beneficios ofrecidos por ambos entornos. Para ello, recomienda utilizar los servicios de la nube en aplicaciones que no aporten una ventaja competitiva a la compañía.
- Preparar a la organización y al ecosistema que la rodea frente a los cambios que conlleva la adopción de la nube.
- Planificar la integración de la nube en el sistema de gestión de identidad con el fin de que la incorporación de nuevos servicios resulte ágil y transparente para los usuarios. De esta forma, cuando la empresa adopte un nuevo servicio de la nube, el empleado podrá acceder a él con el mismo nombre de usuario y contraseña que para el resto de aplicaciones.
- Elegir las aplicaciones con las que comenzar la migración a la nube, de forma que el riesgo y la carga de trabajo sean bajos al inicio, pero al mismo tiempo sea posible despertar el entusiasmo de todos los empleados con los nuevos servicios ofrecidos.
- Escoger un proveedor con credibilidad, capacidad e historial demostrados. Para ello, la empresa debe contactar con otros clientes del proveedor que ya hayan adoptado la nube.

El paso principal debería consistir en identificar las primeras aplicaciones para la migración, pero, ¿cómo hacerlo? Según un estudio realizado por Accenture, existe una serie de tareas y aplicaciones que, por sus características, resultan las más adecuadas para encabezar la lista. Entre las aplicaciones se encuentran las ejecutadas en batch, es decir, aquéllas que no requieren una ejecución on-line o inmediata y que suelen aprovechar los horarios de baja demanda del resto de aplicaciones, por ejemplo, durante la noche.

Las aplicaciones idóneas son aquéllas que disponen de un conjunto de datos independiente y hacen un uso intensivo de los recursos informáticos durante el tiempo de ejecución. Ejemplos de este tipo de aplicaciones incluyen las utilizadas en procesos de conversión, limpieza, minería, compresión y encriptación de datos o de simulación de riesgos.

El desarrollo y las pruebas de software son otras de las tareas que pueden beneficiarse sustancialmente de su migración a la nube, principalmente en grandes compañías. La infraestructura en la nube proporciona un soporte más apropiado para proyectos globales, puesto que facilita la colaboración de equipos

que trabajan en múltiples localizaciones. A su vez, dado que los equipos pueden obtener recursos de desarrollo de forma inmediata, la nube puede ayudar a minimizar los riesgos potenciales de retraso.

Entornos de pruebas como los ofrecidos por SOASTA, una empresa proveedora de servicios de pruebas en la nube, permiten realizar simulaciones realistas de carga y rendimiento sin necesidad de una infraestructura de coste elevado. Sin embargo, no sólo el desarrollo de software, sino también todos los proyectos de investigación y desarrollo de las grandes compañías pueden ser potenciales candidatos a migrar a la nube, ya que se trata de proyectos muy iterativos que requieren rápidos aumentos de recursos en períodos de tiempo concretos.

Las herramientas de escritorio también son candidatas típicas para dar el salto a la nube. Las empresas se plantean esta posibilidad pensando en el ahorro de costes en licencias y para responder a las demandas de los profesionales más jóvenes. Éstos, acostumbrados a las redes sociales, esperan de las empresas sistemas de gestión y servicios que permitan la colaboración on-line y se muestran menos preocupados por los problemas de seguridad que plantea la nube.

Sin embargo, Accenture recomienda la migración cuando se cumplan determinados requisitos, puesto que los servicios de escritorio de la nube no tienen todavía la madurez suficiente para soportar su uso intensivo por parte de los usuarios, principalmente en aplicaciones habituales, como las hojas de cálculo. Los empleados de los centros de soporte y de centros remotos son los principales objetivos para la migración de sus escritorios de trabajo.

Las aplicaciones más adecuadas para migrar a la nube dependen de las empresas concretas y, por tanto, difieren de unas a otras, pero lo cierto es que cada vez se amplía más el abanico de aplicaciones disponibles.

Al mismo tiempo, la nube es apropiada para las aplicaciones que sufren picos de demanda en determinadas compañías, fundamentalmente cuando son predecibles. Ejemplos de este tipo son los sistemas informáticos de las empresas minoristas en temporada de rebajas o de las compañías aéreas en los períodos vacacionales. En estos casos, la nube se presenta como un recurso adicional para acomodar el exceso de demanda, de forma que los sistemas de la empresa no tengan que ser diseñados para soportar la capacidad de los picos y, por tanto, contar con un exceso de capacidad durante la mayor parte del año.

Sin embargo, cuando la demanda no es predecible, como puede ser el caso de los mercados de valores, la gestión de los picos se complica al requerir un equilibrio continuo de los recursos obtenidos de los sistemas internos y los obtenidos de la

nube. En la actualidad existen paquetes de software enfocados a resolver este problema, pero no están preparados para su uso generalizado.

Sin embargo, cuando estos productos evolucionen, las empresas que se encuentran con este problema podrán planificar los recursos de sus sistemas internos basándose en una demanda media y no en los requisitos de los picos de demanda.

Las empresas deberían comenzar por estudiar la viabilidad de la migración de estas aplicaciones y proyectos, pero existe una serie de puntos que deben considerar antes de hacerlo. Según is4profit, un portal que proporciona información y consejos gratuitos a las medianas y pequeñas empresas, estos puntos son los siguientes:

- La calidad de los datos que se van a trasladar a la nube.
- La equivalencia entre los datos nuevos y los antiguos.
- La localización del servidor de la nube.
- El ancho de banda y la fiabilidad de la conexión a Internet, tanto de subida como de descarga.
- La normativa existente relativa al tratamiento de la información de los clientes.
- La adecuación de los PC actuales al nuevo sistema de la nube.
- La planificación de la adopción del modelo: big bang (implementación de todas las aplicaciones en el mismo momento) o por fases.
- La escalabilidad del servicio.
- La formación de los profesionales de la empresa.

La negociación de la disponibilidad y el servicio de conexión a Internet debe ser posterior a la determinación de la parte del negocio que puede trasladarse a la nube y del número de usuarios que accederán a estos servicios. A su vez, es conveniente tener en cuenta el impacto que tendría para la empresa la no disponibilidad de los servicios que se pretenden migrar a la nube. Los operadores de telecomunicaciones cobran especial relevancia en este aspecto y disponen de una oportunidad para convertirse en intermediarios que ayuden a las empresas a elegir mejor al proveedor de la nube y a gestionar los acuerdos de nivel de servicio entre las dos partes.

La decisión sobre qué servicios de TI ofrecidos a través de sistemas internos deben migrar a la nube se hace más fácil a medida que la oferta de servicios en la nube va madurando.

Hasta hace poco, se ceñían a una oferta demasiado estándar para los complejos requisitos de algunos negocios. Tampoco resultaba atractiva la idea de gestionar datos fuera de los límites de seguridad de las empresas y el coste no era rentable debido al uso limitado que se hacía de estos servicios. Con las nuevas ofertas de los proveedores de la nube, las empresas tienen un amplio abanico de posibilidades a la hora de subirse a la nube, con la posibilidad de escoger entre adoptar servicios IaaS cuando las aplicaciones requieren alta velocidad y volumen (como en ingeniería o funciones financieras); servicios PaaS para el desarrollo e implementación rápida de aplicaciones a medida; o servicios SaaS si buscan automatizar funciones comunes del negocio.

Gracias a estos nuevos modelos, los sistemas informáticos dejan de ser un factor de ventaja competitiva para las empresas y tiene sentido centralizarlos en proveedores especializados. Gran parte de la informática se ha convertido en un requisito necesario, pero no suficiente, para mantenerse al mismo nivel que la competencia. Potenciar la computación en la nube permite a las empresas liberar el talento de las áreas de TI hacia el desarrollo de elementos clave del negocio, mientras que mantener recursos enfocados en la tecnología resta tiempo, dinero, personal y recursos del verdadero negocio.

La Figura 9 muestra el grado de dificultad de migración de las diversas aplicaciones de una empresa frente al valor que supone la migración.

Sólo una pequeña parte de las empresas que han adoptado la nube hace uso de un modelo “puramente cloud” puesto que la mayoría se decanta por utilizar un modelo híbrido entre la nube y los sistemas internos. Por ahora, este enfoque es tal vez el más lógico para las grandes empresas, ya que es difícil sustituir los sistemas legacy (sistemas anticuados pero que no se quiere o no es posible reemplazar de forma sencilla). Las grandes corporaciones mantienen estos sistemas en los centros de datos internos hasta que son sustituidos por otros más modernos. Las aplicaciones críticas se siguen desarrollando en los centros de datos internos, pero deberían seguir los estándares propios de la computación en la nube. De esta forma, a medida que el modelo madure, los centros de datos internos se irán transformando en nubes internas, que mantendrán los sistemas críticos para la empresa, mientras que el resto de sistemas podrán ser migrados a nubes externas.

Al mismo tiempo, las pequeñas y medianas empresas, al no disponer de grandes centros de datos, se apoyarán en las nubes externas para administrar casi todos sus servicios de TI.

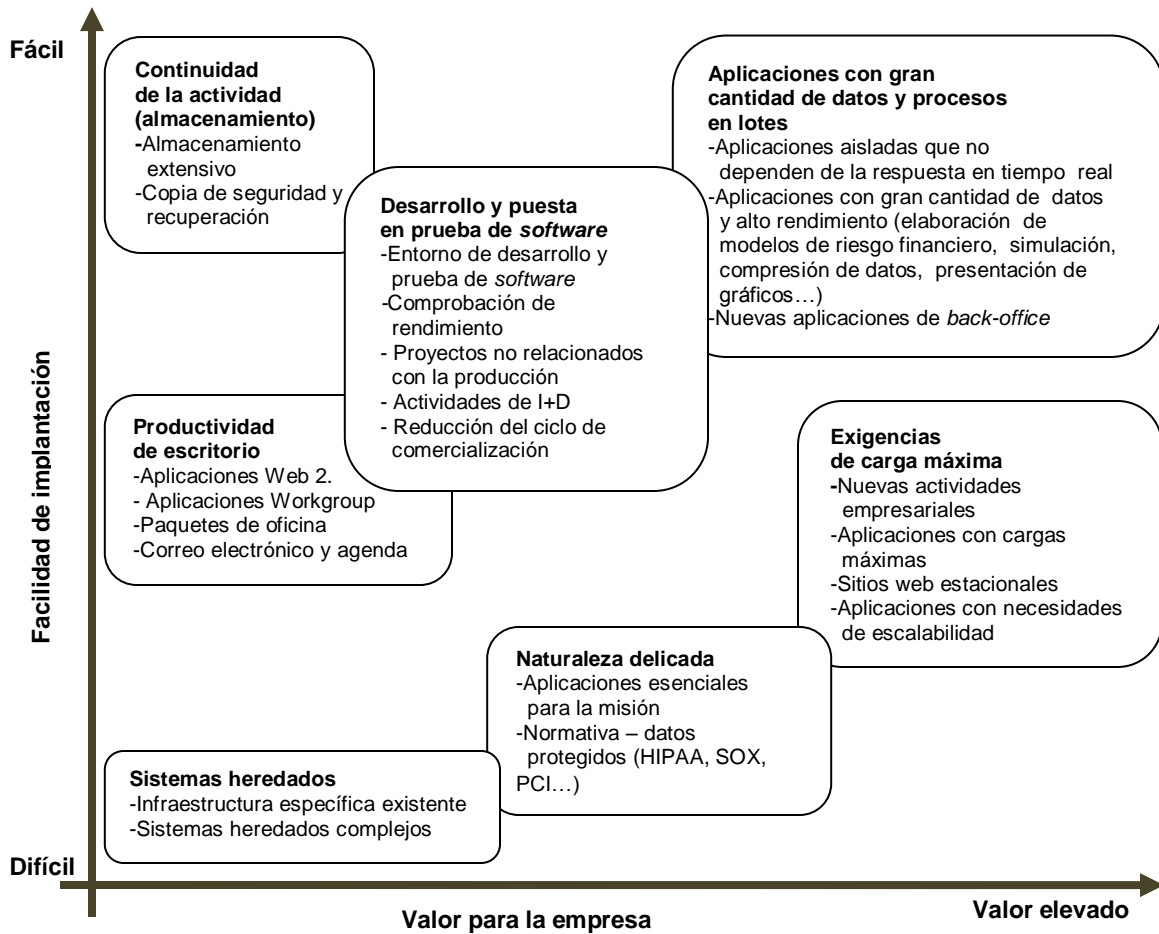


Figura 9: Clasificación del grado de dificultad de implantación de las aplicaciones en la nube frente al valor que esta implantación supone para la empresa.

Fuente: Accenture Technology Labs.

Accenture cree que los departamentos de sistemas de las grandes organizaciones seguirán proporcionando la mayoría de los servicios TI, especialmente aquéllos que posibilitan las funciones esenciales del negocio. No obstante, deberán aceptar que el peso de su personal y recursos frente al total de la organización irá disminuyendo a medida que se avance en la adopción de la computación en la nube. Según los expertos del Future Trends Forum, la relevancia de este departamento será incluso mayor, pero las grandes cantidades de personal dedicado al mantenimiento de los sistemas darán paso a un menor número de perfiles enfocados a la gestión y negociación con los proveedores de la nube.

3.2.3. *¿Cómo migra un Gobierno a la nube?*

La sensibilidad de los datos controlados por el sector público complica su migración a la nube pero, del mismo modo que para las empresas, la nube también ofrece oportunidades a los Gobiernos. Estos deberían planificar una hoja de ruta para la adopción de la nube que contemple la criticidad, confidencialidad y privacidad de los datos gestionados. Este plan debería empezar por trasladar a la nube la información pública, accesible para cualquier ciudadano a través de las páginas web de la Administración. Sin embargo, la migración de información no pública o de datos personales (bajo leyes de protección restrictivas) no es tan sencillo y difiere en función del país en cuestión. Como se ha visto en secciones anteriores, algunos Gobiernos, entre ellos el británico o el surcoreano, siguen caminos distintos en la adopción de la nube, pero el hecho de que hayan dado los primeros pasos en esta dirección es una señal muy positiva para el futuro de la computación en la nube.

La localización de los datos almacenados en los servidores de un proveedor de nube es un factor fundamental cuando se habla de Administraciones Públicas. La pérdida de control sobre la información de los ciudadanos es un asunto crítico y, en ocasiones, puede estar limitada por las leyes del país. Para mitigar este problema, los Gobiernos pueden seguir un proceso sistemático a la hora de estudiar la adopción de la nube para los sistemas existentes. El primer paso consistiría en pensar en la nube para almacenar la información pública ya accesible para los ciudadanos a través de la Web.

Trasladar esta información a un proveedor de nube externa puede suponer un ahorro de costes a corto plazo, pero el objetivo principal es que el Gobierno se familiarice con la naturaleza de los servicios que se ofrecen en la nube. Así, debe examinar todos los datos almacenados con el fin de detectar posibles problemas de privacidad, pero este examen no tiene por qué ser distinto del que se venía realizando hasta ahora con los sistemas internos. Un segundo paso consiste en identificar, dentro de los datos no públicos sin información personal de los ciudadanos, aquéllos que pueden ser almacenados en la nube. Puesto que no todos estos datos son igual de críticos, se deben clasificar en función de esa criticidad y, una vez clasificados, deben evaluarse los beneficios de la migración a la nube, así como los riesgos asociados. Las tendencias económicas del país y las estadísticas acumuladas de población son ejemplos de este tipo de datos. El tercer paso sería similar al segundo, pero tratando los datos personales de los ciudadanos que, al estar sometidos a leyes de protección de datos más restrictivas, requieren un estudio más detenido que el resto. Las leyes vigentes suelen obligar a los proveedores de la nube a ofrecer niveles de fiabilidad y seguridad muy altos mientras aseguran la localización de los datos. Mantener

tanto control sobre la nube juega en contra de los beneficios que ofrece, ya que no permite a los proveedores conseguir las economías de escala en las que se basa su propuesta de valor. Con los servicios de nube actuales, la única opción factible parece ser la nube privada, ya sea interna o externa.

No obstante, ¿a qué tipo de nube deberían migrar los datos los Gobiernos? Puesto que los servicios ofrecidos en la nube presentan retos similares a otros tipos de servicios compartidos, las razones para el éxito o fracaso dependerán más del modelo de gobierno que de los aspectos técnicos de la solución. Dada la disparidad de requisitos de seguridad y localización exigidos por los países desarrollados, la nube híbrida se presenta como la alternativa razonable para la adopción de la nube. La parte privada de esta nube híbrida permite a la Administración mantener un control fuerte sobre los datos, a pesar de no conseguir el ahorro de costes potencial que ofrecen las nubes públicas. Los datos con mayores requisitos de seguridad podrán mantenerse en nubes internas, mientras que los que presenten menores requisitos se podrán mantener en nubes privadas gestionadas por proveedores externos. La parte pública constará fundamentalmente de la información de acceso libre a los ciudadanos, bien sea a través de Internet o a través de otros medios.

Los Gobiernos disponen de otra opción en su estrategia de migración a la nube: crear su propia nube gubernamental. Siempre que el Gobierno pretenda trasladar a la nube una masa grande de datos (ya sea migrando la información de varios departamentos o de una jurisdicción entera), existe la oportunidad de crear una nube gubernamental, que puede sustentarse en centros de datos propios del Gobierno o en proveedores de nube externa, pero ambos tipos deberán cumplir requisitos estrictos de localización y seguridad. En el caso de los proveedores externos, estos requisitos se asegurarán por medio de acuerdos de nivel de servicio, para lo que el Gobierno tendrá que negociar cuestiones como la jurisdicción en la que se localizarán los datos, los tiempos máximos de caída del sistema, los tiempos de respuesta ante problemas y los requisitos mínimos para mantener registros de auditoría y seguridad. Cuando se trate de introducir nuevos sistemas de información, el nuevo proyecto de ley del Gobierno británico constituye un ejemplo a seguir. Los responsables de TI de las Administraciones deben asegurar que los nuevos sistemas siguen un modelo que permita una escalabilidad como la que ofrece la nube, lo que facilita su posterior migración a la nube. Para ello deben hacer uso de los modelos de virtualización o, directamente, utilizar los servicios ofrecidos por los proveedores.

Los factores que se deben tener en cuenta a la hora de definir la estrategia de migración a la nube por parte de los países en vías de desarrollo difieren respecto de los de los países desarrollados. Los primeros deberían considerar la nube

pública como la primera opción entre sus alternativas, puesto que no suelen disponer de las condiciones adecuadas para mantener una nube privada en su propio país. Los frecuentes cortes de electricidad y la falta de fiabilidad de las conexiones a Internet en estas geografías decantan la balanza del lado de las nubes externas, que suelen estar localizadas en países con altos estándares de fiabilidad en las infraestructuras. Las leyes de protección de datos no son tan estrictas y los índices de criminalidad son más altos, por lo que los riesgos inherentes a la deslocalización en las nubes externas se compensan con los riesgos de seguridad y privacidad que presentaría una nube instalada dentro del propio país.

3.3. Lo que auguran las nubes: impacto educativo, ambiental y social.

El concepto de computación en la nube está muy presente en nuestra sociedad aunque, en ocasiones, no se esté consciente de ello. Cuando se consulta el correo electrónico en Gmail o se realiza una búsqueda en Google, en realidad estamos haciendo uso de la nube. Sin embargo, la nube no se limita a mejorar la eficacia de los servicios que ya estaban disponibles en los orígenes de Internet, sino que su impacto en la sociedad es mucho más profundo. El acceso a la información desde cualquier lugar y en cualquier momento está transformando la sociedad actual y los consumidores se lanzan a compartir esa información y a colaborar los unos con los otros sin un incentivo económico aparente. Esta característica de la sociedad ya se manifestaba antes de la aparición del concepto de computación en la nube con proyectos como SETI@home, un programa para la búsqueda de inteligencia extraterrestre desarrollado por la Universidad de Berkeley que, desde 1999, utiliza la capacidad sobrante de los ordenadores de usuarios voluntarios como fuente de computación [1.12]. Sin embargo, la nube y las redes sociales están facilitando la colaboración y la comunicación hasta unos límites impensables hace sólo unos años.

Con la proliferación de las nubes, la balanza de la información se está inclinando hacia el lado del usuario, que cada vez tiene acceso a una mayor cantidad de datos que antes sólo estaban accesibles para las empresas y los Gobiernos. Por esta razón, éstos últimos empiezan a hacer uso de la colaboración ciudadana para llevar a cabo tareas, dando lugar al fenómeno denominado crowdsourcing. La otra cara de la moneda la representa el potencial de la nube para impactar en las bases de la sociedad, una de las cuales es, sin duda, la educación. La nube se abre camino en las universidades y los proveedores están ayudando a ello.

Parece que el potencial principal de la nube en el entorno académico reside en su capacidad para fomentar la educación a distancia y la investigación. También la nube tiene algo que decir en lo que respecta a otra de las bases de la sociedad, la sostenibilidad del entorno en el que se desenvuelve.

La concentración de la demanda en centros de datos tiene un impacto medioambiental importante y la nube se presenta como un modelo de TI más eficiente en el consumo de energía.

3.3.1. La educación en la nube.

Mientras que Internet surgió de los ámbitos público y académico, el origen de la computación en nube se encuentra en la industria privada y ha ido evolucionando fuera de los entornos educacionales. Sin embargo, la falta de estándares en la industria de la computación en la nube ofrece la oportunidad a la comunidad académica de aportar asesoramiento, herramientas y técnicas de manera independiente e imparcial. Poco a poco, la nube se abre camino en las universidades, e instituciones del nivel de la Universidad de Harvard incluyen cursos específicos sobre esta materia en su oferta educativa [I.13]. Los proveedores de la nube, conscientes del potencial de este colectivo, también están dirigiendo sus esfuerzos hacia el entorno académico desde hace tiempo. En 2007, Google e IBM se unieron para ofrecer a las universidades los recursos y el apoyo necesario para el desarrollo de un currículum formativo sobre el desarrollo de software en sistemas de computación distribuidos de gran escala [I.14]. El proyecto, todavía en marcha, incluye contenidos específicos diseñados por Google y la Universidad de Washington⁶⁰. Multitud de universidades de prestigio se han unido al programa, como la propia Universidad de Washington, la Carnegie Mellon University o el Massachusetts Institute of Technology (MIT) [I.15].

La nube se abre paso en la educación, pero los programas formativos se focalizan principalmente en los aspectos técnicos de la computación en la nube. Sin embargo, se espera un cambio en las funciones de los departamentos de TI de las empresas, que van a requerir unos perfiles más enfocados a la gestión de sistemas, a la innovación y a la relación con los proveedores, por lo que ¿no sería de esperar un cambio equivalente en los programas de las universidades técnicas? Preguntados al respecto, los expertos del Future Trends Forum no están convencidos de ello.

Sobre el impacto de la nube en el plan de estudios de las universidades, el 50% considera que la computación en la nube tendrá un impacto alto, resultando en una reorientación de la oferta formativa con un mayor número de cursos sobre computación en la nube. Por el contrario, sólo el 22% de los expertos considera que impactará en los programas a través de planes de estudio más enfocados en los aspectos de gestión de sistemas y menos en aspectos técnicos (véase la Figura 10).

Programas de TI universitarios más centrados en aspectos de gestión que en capacidades técnicas

Reorientación de los cursos de TI universitarios (por ejemplo, cursos de informática en la nube)

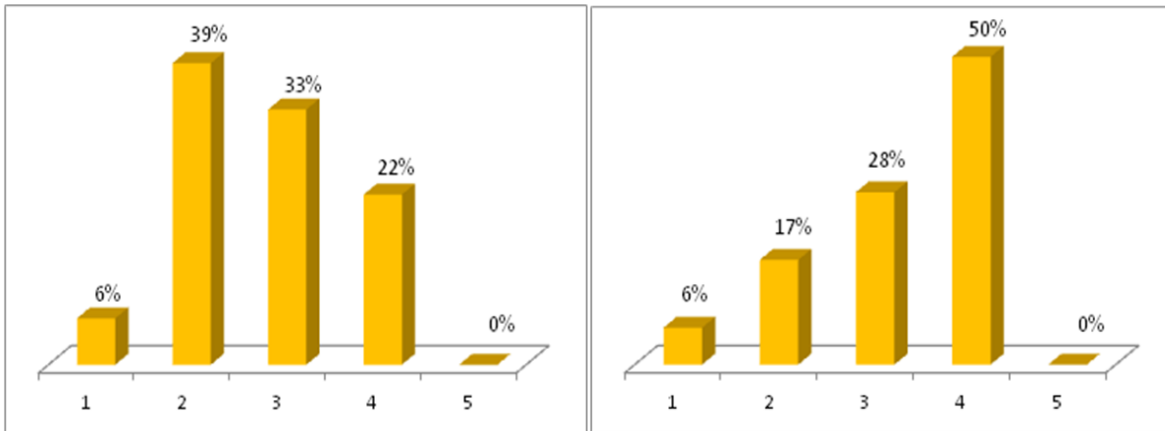


Figura 10: Opinión de los expertos del Future Trends Forum con respecto al impacto de la nube en las distintas áreas (1=ningún impacto, 5=impacto muy alto).

Fuente: Fundación de la Innovación Bankinter

Lo expuesto anteriormente nos lleva a reflexionar y plantearnos la siguiente pregunta: ¿a qué puede deberse esta aparente contradicción entre la mayor demanda de perfiles con capacidades de gestión en los departamentos de TI de las empresas y los programas académicos centrados en aspectos técnicos? En lo que respecta a la nube, el sector de la educación está yendo tras la senda marcada por la industria privada, por lo que son las empresas las que están impulsando a la computación en la nube en las universidades. Hasta ahora, los mayores interesados en incluir la nube en los programas académicos parecen ser los proveedores, y son ellos quienes están impulsando su inclusión. Sin embargo, su interés y su enfoque se centran en los aspectos técnicos la computación en la nube. Las empresas más interesadas en un enfoque de gestión de sistemas son las usuarias de la nube y, por el momento, siguen estudiando el impacto que la nube tendrá en su modo de operar. No es de esperar que estas empresas destinen en el corto plazo parte de sus recursos al desarrollo de esta materia en la universidad mientras sigan teniendo dudas respecto al impacto interno y, por tanto, sobre los perfiles que van a necesitar.

Sin embargo, el impacto de la computación en la nube en el ámbito académico no se limitará a un cambio de la oferta de formación, sino que tendrá efectos parecidos a los que se esperan en el mundo de la empresa, resultado de

beneficios como la reducción de costes y una mayor flexibilidad. Una de las filosofías de actuación de cualquier sistema educativo es el aprendizaje mediante la experimentación. En línea con este principio, es natural que las escuelas quieran experimentar con distintos tipos de aplicaciones y plataformas. Bajo un sistema de software tradicional, esta experimentación es cara y difícil de implementar. La computación en la nube ofrece mucha mayor flexibilidad para experimentar con nuevas aplicaciones y plataformas.

Si se piensa en países, el bajo coste de la computación en la nube, combinado con su disponibilidad universal, puede contribuir a nivelar el terreno de juego internacional en lo que a educación se refiere. No sólo es posible desarrollar un plan de estudios universal para todas las escuelas de un país, sino que la computación en la nube también facilita la posibilidad de ofrecer a todos los estudiantes, desde Estados Unidos hasta África, la misma experiencia en educación. Los planes de entrega de 250.000 ordenadores portátiles a los profesores de las escuelas de Etiopía es un ejemplo de las oportunidades que ofrece la nube a los países en vías de desarrollo. El objetivo del proyecto es distribuir ordenadores que funcionarán bajo la plataforma Azure de Microsoft y permitirán a los profesores descargar los planes de estudio, hacer seguimiento de los registros académicos y transferir datos de los estudiantes de forma segura, sin necesidad de construir un sistema de hardware y software de soporte para conectarlos.

También es cierto que en muchos países hay zonas sin cobertura, de forma que poblaciones enteras no tienen acceso a Internet. Además los sectores más desfavorecidos de la población pueden quedar al margen de las nuevas formas de educación si no tienen la posibilidad de acceder a un ordenador. Afortunadamente los avances en computación en la nube y en conectividad de los dispositivos, junto con el abaratamiento de los equipos de hardware, permiten iniciativas como la de One Laptop per Child [1.16] o la University of the People [1.17]. Esta última iniciativa permite a las personas de todo el mundo recibir formación universitaria on-line prácticamente de manera gratuita, y la computación en la nube lo ha hecho posible.

No cabe duda de que los avances tecnológicos están cambiando el sistema educativo tal y como se conocía hasta ahora. La nube se presenta como un facilitador para el desarrollo de la telepresencia en las aulas y la educación a distancia, como demuestra la inminente adopción de la nube por parte de la Open University, la universidad a distancia más importante de Europa. Preguntados al respecto, todos los expertos del Future Trends Forum consideran que tendrá un impacto en la educación a distancia a expensas de la educación presencial y un 45% considera que el impacto será alto o muy alto (véase la Figura 11). La nube

ofrece a los estudiantes acceso a los sistemas desde cualquier dispositivo en cualquier momento y lugar, manteniendo archivos y aplicaciones en un repositorio común dentro de ella. Este sistema fomenta la participación y la colaboración entre los estudiantes, atributos fundamentales en una nueva sociedad caracterizada por la proliferación de las redes sociales y el trabajo en grupo.

Aún resulta difícil imaginar a un alumno de un pequeño pueblo africano atendiendo las clases de la Universidad de Harvard a través de un ordenador o de un teléfono móvil, pero la computación en la nube sí hace posible en los países en vías de desarrollo la proliferación de universidades a distancia que permitan a los ciudadanos tener acceso a una educación inaccesible hasta el momento y con unos recursos equiparables a los de las grandes universidades, sin necesidad de mantener grandes infraestructuras para ello.

Potenciación de la formación a distancia a costa de la asistencia presencial

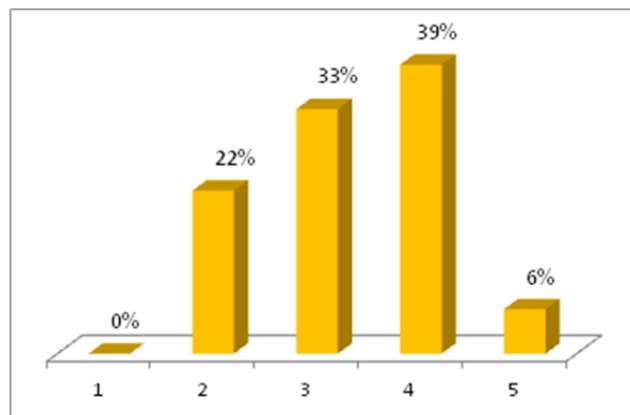


Figura 11: Opinión de los expertos del Future Trends Forum con respecto al impacto de la nube en la educación a distancia a expensas de la educación presencial (1=ningún impacto, 5=impacto muy alto).

Fuente: Fundación de la Innovación Bankinter

Los departamentos de investigación de las universidades también pueden verse beneficiados por este modelo. La investigación científica requiere un gran volumen de recursos informáticos de forma intermitente. Por ese motivo, la capacidad de escalar los recursos en momentos determinados en base a un sistema de pago por uso les puede suponer un ahorro de costes y mayor facilidad para poder desarrollar sus proyectos. La computación en la nube mejora la eficiencia de los sistemas, ayudando a los científicos a obtener sus resultados de forma rápida. Sin

embargo, la nube también nivela los recursos de investigación de las universidades, puesto que sólo es necesaria una conexión fiable a la Red para obtener grandes capacidades computacionales en cualquier parte del mundo.

La proliferación de las comunicaciones móviles y computación en la nube permiten a los centros educativos de países en vías de desarrollo replicar complejos centros computacionales a pesar de no disponer de infraestructuras eléctricas estables. Un ordenador portátil con batería, un generador eléctrico y acceso inalámbrico a Internet a través del sistema de comunicaciones móviles son suficientes para reproducir un sistema de computación con la capacidad de la mejor universidad del mundo.

3.3.2. *¿Es la nube realmente ecológica?*

La sostenibilidad y el cambio climático son temas de gran actualidad y están en boca de la opinión pública. Todos los sectores y negocios están siendo evaluados por su respuesta a estas cuestiones y computación en la nube no es una excepción, por lo que no sólo debe demostrar sus beneficios para las empresas y los ciudadanos, sino que también debe justificar su contribución a la sostenibilidad del planeta.

El principal argumento a favor de la computación en la nube en este sentido está relacionado con la utilización de los servidores y el consumo de energía por servidor. En un entorno tradicional, cada servidor está dedicado a un conjunto de aplicaciones y opera de forma aislada del resto. La capacidad de cada servidor se planifica para soportar los picos de demanda de sus aplicaciones, por lo que dispone de mucha capacidad sin utilizar en los períodos de baja demanda. Por este motivo, la utilización de los servidores suele rondar entre el 5% y el 20% [1.18], mientras que consumen energía durante todo el período de funcionamiento, aunque su utilización sea baja. Gracias a la virtualización, todas las aplicaciones comparten el conjunto de servidores, lo cual permite aumentar su utilización. La capacidad del total de los servidores se planifica en función de la demanda esperada del total de aplicaciones y, puesto que la demanda de cada una no sigue la misma distribución a lo largo del tiempo, es de esperar que los picos de consumo de algunas aplicaciones se compensen con los valles de otras. De esta forma, la capacidad total necesaria para los servidores en conjunto es menor que si se planifica de forma aislada, aumentando la utilización y reduciendo el número de servidores necesarios y, por tanto, el consumo de energía.

Estadísticamente, a medida que el conjunto de aplicaciones que comparten servidores aumenta, las probabilidades de que los picos de demanda se compensen con los valles aumenta también y, por tanto, se puede llegar a

utilizaciones mayores. Las grandes empresas pueden llegar a utilizaciones altas, puesto que suelen ejecutar multitud de aplicaciones, sin embargo, las empresas pequeñas no pueden alcanzar estos niveles y aquí es donde la computación en la nube muestra su atractivo. La agregación de la demanda permite a proveedores como Google o Amazon operar con altas utilizaciones sabiendo que (estadísticamente) no todos los usuarios estarán utilizando el servicio al mismo tiempo, más aún cuando la demanda procede de países con franjas horarias muy distintas. Esto permite reducir el número total de servidores necesarios y, por tanto, el consumo de energía.

En este punto se encuentra el principal argumento de defensa de la sostenibilidad de la computación en la nube, pero para probarlo es necesario disponer de información de utilización real y, por el momento, los grandes proveedores de la nube no desvelan estos datos.

Sin embargo, no todos los expertos se muestran de acuerdo con el “lado verde” de la nube. Sus detractores argumentan que en el fondo no reduce, sino que fomenta, el consumo de energía. Esta reflexión parte de la idea de que el acceso a recursos informáticos sin necesidad de realizar grandes inversiones equilibra el terreno de juego y fomenta la aparición de nuevos actores en escena. Estos nuevos actores, principalmente pequeñas empresas o usuarios individuales, consumen recursos que antes no tenían a su disposición. De esta forma, aunque la utilización por servidor aumenta con la concentración de la demanda, la facilidad para acceder a los recursos provoca que esta demanda sea mucho mayor que antes de la aparición de la computación en la nube.

Aunque no falta razón a este argumento, los beneficios que un modelo de nube puede reportar entre la población con menores recursos parecen decantar la balanza de la sostenibilidad claramente a su favor.

Otro elemento importante sobre el impacto de la nube en el medio ambiente tiene que ver con la centralización de servidores característica de este nuevo modelo de gestión tecnológica. Los servidores se encuentran en grandes centros de procesamiento de datos que consumen enormes cantidades de energía.

Se estima que en total consumen un 1% o un 2% de la electricidad mundial, cifra que supera el consumo total de Suecia. Google estima que cada consulta realizada en su buscador genera 0,2 gramos de CO₂, de ahí que haya creado su propia filial de energía, Google Energy [I.19], con el objetivo de ser neutral en las emisiones de CO₂. A través de esta filial, Google puede comprar y vender energía y, por tanto, gestionar mejor sus fuentes de energía y tener mayor acceso a energías renovables. No obstante, ¿a qué se debe este desmesurado consumo de

energía? Parte tiene su origen en los propios requisitos de energía de los servidores, pero esta cantidad constituye menos de la mitad de la energía consumida y el resto se dedica casi por completo a la refrigeración de los centros.

La eficiencia de los servidores depende en gran medida de la temperatura y su acumulación genera grandes cantidades de calor, por lo que es necesaria una continua refrigeración para conseguir el rendimiento adecuado. El Gobierno finlandés quiere aprovechar esta característica creando un centro de datos bajo una de las catedrales más famosas de Helsinki y conectando el sistema de refrigeración a la red de calefacción para los hogares que lo rodean [1.20]. Y es que los grandes centros de datos pueden ser utilizados como centrales térmicas para, de este modo, aprovechar la energía térmica desperdiciada en los centros de datos propios y, por tanto, mejorar la eficiencia energética.

La computación en los centros de datos tradicionales es uno de los procesos menos eficientes en términos energéticos. De la energía suministrada por la red eléctrica, aproximadamente un 55% es empleada para refrigerarlos, por lo que sólo un 45% se utiliza para alimentar los servidores. De este 45%, casi dos tercios se disipan en forma de calor, por lo que del total de la energía suministrada al centro de datos, sólo un 13,5% se utiliza para generar capacidad de computación efectiva.

Si se incluye en el cálculo la distribución de la energía por la red eléctrica, el porcentaje efectivo de energía aprovechada es de cerca del 3%. La mejora de la utilización de los servidores por medio de la computación en la nube permite aprovechar hasta un 80% de ese 3% de energía efectiva, mientras que el potencial de mejora en la eficiencia del resto del proceso es mucho mayor, al suponer un 97% de la energía generada en el origen. Por este motivo, los grandes proveedores de la nube están diseñando sistemas innovadores para reducir el consumo de energía en esta parte del proceso.

Entre las empresas más activas se encuentra Google, que ha diseñado un centro de datos en Bélgica que no dispone de enfriadores, sino que depende completamente de la refrigeración por aire libre, o free cooling, para mantener la temperatura de sus servidores. Según Google, la temperatura de esta región permitirá el free cooling de sus servidores durante todo el año salvo, según predicen sus ingenieros, unos siete días anuales de media. Google desconectará los servidores en los días cálidos que superen las temperaturas a las que se pueden operar los centros de datos, transfiriendo la carga computacional a otros centros. Para ello, incorporará la previsión del tiempo en su modelo de gestión de servidores.

Yahoo, por su parte, está construyendo un centro de datos en Lockport, Nueva York, que sigue un concepto similar al de Google. Este centro que, según Yahoo, está basado en la forma de los gallineros (chicken coops), tampoco dispondrá de enfriadores y aprovechará los vientos de la zona de Búfalo para refrigerar los servidores.

Estos centros de datos innovadores están llevando a los expertos a hablar del concepto de “seguir la luna”, según el cual los grandes proveedores de la nube dispondrían de multitud de centros de datos distribuidos a lo largo del planeta e irían desplazando la demanda de computación a aquéllos situados en zonas donde ya se ha hecho de noche. De esta forma, los proveedores no sólo se beneficiarían de temperaturas más bajas, sino también de tarifas más baratas al hacer uso de la electricidad en franjas de poca demanda. Existen dudas respecto a si el modelo de “seguir la luna” es compatible con la computación en la nube, pero esto no impide que se hable al mismo tiempo de otros modelos que siguen la misma lógica, como “seguir al sol”, “seguir el viento” o “seguir el kilovatio”.

Los proveedores de la nube no cesan en su ímpetu por reducir el consumo de energía y no se limitan únicamente a estos conceptos, sino que intentan ir más allá, como demuestra la patente solicitada por Google para lo que han denominado “un centro de datos basado en agua” (water-based data center) [I.21].

Este centro de datos estaría compuesto por un generador eléctrico que obtendría electricidad del oleaje de la superficie marina y enfriadores que utilizarían el agua del mar para refrigerar los servidores, acercando más a Google a su objetivo de ser neutral en sus emisiones.

A nadie se le escapa que la computación tiene un impacto medioambiental. El crecimiento de las consultas en buscadores o la proliferación de los servicios on-line obligan a los grandes proveedores de la nube a aumentar el número de servidores o a abrir nuevos centros de datos, con el consecuente consumo adicional de energía. Sin embargo, el crecimiento de las necesidades de computación no es un resultado de la nube, sino de la sociedad de la información hacia la que ha evolucionado el mundo tras el despegue de Internet. En este contexto, la nube se muestra como una alternativa más ecológica de evolución de esta sociedad gracias al uso más eficiente de la energía.

3.3.3. La sociedad en la nube.

La proliferación de la nube, junto con la evolución de los dispositivos móviles, está suponiendo un cambio significativo en la manera de vivir y de trabajar de la sociedad. Los ciudadanos almacenan sus datos en la nube y dispositivos como los

netbooks o el iPhone permiten acceder a esta información desde cualquier lugar y en cualquier momento. La nube ha transformado el concepto de la Red, hasta ahora un medio de conexión entre ordenadores para obtener información publicada en los portales o sitios web.

En estos momentos, la Red es equivalente a un gran ordenador que almacena y procesa los datos de los ciudadanos, a los que éstos acceden a través de los periféricos conectados a este gran ordenador que, en lugar de consistir en una pantalla, un teclado y un ratón, son smartphones, netbooks, ordenadores portátiles, y demás. Este acceso universal a la información no sólo está cambiando la forma en que se vive y se trabaja, sino que también tiene un profundo impacto en la forma en que la sociedad piensa, se comporta y se relaciona. Diariamente se hace uso de aplicaciones y servicios basados en la nube, aunque en ocasiones no se sea consciente de ello (véase la Figura 12).



Figura 12: Algunas aplicaciones de usuario ofrecidas desde la nube.

Fuente: Fundación de la Innovación Bankinter

La nube libera al usuario de estar atado a un lugar y a un dispositivo específico. Los datos flotan por la nube sin que el usuario tenga que preocuparse de la localización, puesto que la información está en todas partes, donde y cuando la necesite. La nube y los dispositivos móviles están transformando el concepto de espacio y tiempo, a la vez que la forma de interactuar con las personas, los lugares y las cosas. Las limitaciones de espacio y tiempo a las que la sociedad está condenada se reducen aún más que con la llegada del correo electrónico e Internet. Los datos viajan con el usuario y está conectado con las personas de forma continua. Ahora el usuario es mucho más consciente de lo que sucede en torno a lo que le rodea. Se puede saber lo que la persona sentada al lado y amigos están pensando, o conocer los planes para mañana de un amigo de la infancia, aunque éste viva al otro lado del planeta. Incluso se puede conocer, mediante una simple consulta, todos los restaurantes que se encuentran a cien metros de donde se esté en ese momento.

La nube y los dispositivos móviles han reducido las barreras a la participación y la colaboración, lo que en gran medida ha contribuido a la proliferación de las redes sociales. La nueva sociedad está caracterizada por la actividad de usuario-a-usuario, en la que los participantes comparten información en foros globales. Esto está creando un cambio fundamental en la manera en que los ciudadanos toman decisiones, puesto que confían cada vez más en la información escrita on-line por usuarios de la Red que en la información ofrecida por Gobiernos o empresas. La nube rompe las barreras a los contenidos (arte, expresiones, opiniones e información de todo tipo) que están creciendo de forma exponencial y son accesibles para una audiencia cada vez más grande. Antes, los contenidos procedían de canales conocidos, como libros de texto, enciclopedias, periódicos o la televisión, mientras que la mayoría de los contenidos actuales proceden de fuentes de Internet relativamente desconocidas.

Sin embargo, la Web no es una enciclopedia con información menos fiable, sino que es un lugar para publicar e interactuar con los contenidos. Los ciudadanos ya no se dedican a referenciar o copiar información, sino que interactúan con ella. Individuos de cualquier edad pueden influir en las opiniones a nivel mundial, con lo que se vuelve más sencillo contribuir como individuos o como grupos al arte, la información y las opiniones del mundo. Es precisamente esta democratización de la computación uno de los factores más relevantes de la nube. Usuarios de cualquier parte del mundo con acceso a Internet pueden acceder a recursos de computación prácticamente ilimitados, desarrollar productos y hacerlos accesibles a audiencias que, hasta hace poco, se encontraban fuera del alcance de sus posibilidades.

La industria de la música es un claro ejemplo de ello, puesto que las grandes discográficas están interesadas en estilos musicales con audiencias grandes para poder compensar sus enormes costes de marketing y publicidad. Sin embargo, los grupos de música noveles pueden acceder a nuevos nichos de mercado con poca inversión en recursos, para lo cual basta con colgar vídeos en YouTube o MySpace y esperar a que las opiniones de los usuarios lleguen a las audiencias deseadas. Asimismo, la historia de un joven estudiante de ingeniería en Nairobi, Kenia, es un ejemplo de las posibilidades de la computación en la nube en países en vías de desarrollo [1.22]. A pesar de no disponer de un iPhone ni del servicio ofrecido por este teléfono (el iPhone no funciona en Nairobi), este estudiante desarrolló una aplicación para este dispositivo a través de la Red mediante un emulador. En palabras del propio ingeniero, “incluso si no tengo un iPhone, puedo disponer de un mercado global para mi trabajo”.

Según predice Google, la mayoría de las grandes innovaciones en las aplicaciones de negocio de los próximos diez años sucederán en la nube. Las razones para esta predicción las sustenta en cuatro tendencias presentes en la sociedad y en los negocios.

La primera tendencia consiste en que las innovaciones en usabilidad, fiabilidad y seguridad están surgiendo directamente de los consumidores, y éstos ya se han decantado por la nube. La segunda tendencia consiste en que el mundo actual se basa cada vez más en la colaboración y las relaciones sociales, premiando la productividad en grupo frente a la productividad individual, y la nube se presenta como un facilitador de esta tendencia. La tercera tendencia es el cambio en los aspectos económicos de la tecnología, puesto que los usuarios tienen acceso a recursos a precios muy competitivos, e incluso gratuitos, y los negocios deben ser capaces de asegurar esos mismos niveles de recursos para poder ser competitivos. Y la cuarta y última tendencia es la reducción en las barreras de entrada que representan la conectividad, la fiabilidad y la seguridad, provocadas por la evolución de la computación en la nube, que fomentarán la innovación por parte de las empresas en ese entorno.

Una característica particular de la nueva sociedad es que la gran mayoría de los contenidos y las aplicaciones desarrolladas por usuarios se ofrecen al resto de forma gratuita y sin ningún incentivo, salvo el mero hecho de compartir. Esta capacidad y apetito de los ciudadanos por generar y distribuir sus productos provoca que éstos últimos lleguen al punto de consumo de forma gratuita. Música, noticias, opinión, recetas de cocina, y mucho más, en todas estas áreas los contenidos compartidos por los usuarios están amenazando los negocios establecidos. Sirva como ejemplo el crecimiento de bandas desconocidas en

MySpace, la presión sufrida por los periódicos o el cierre de la revista Gourmet u otras publicaciones sobre cocina.

Las comunicaciones entre usuarios están aumentando las expectativas que los consumidores tienen de las empresas, reduciendo su capacidad para crear o controlar el mercado, y están cambiando también los modelos de precios de numerosos sectores. Sin embargo, no todo son malas noticias para las empresas, puesto que la nube ofrece muchas más oportunidades de conectar con los usuarios y consumidores, lo que se traduce en la aparición de nuevos modelos de negocio. Innocentive es un claro ejemplo de ello. La empresa sirve de portal para la resolución de problemas a través del crowdsourcing. Los clientes (o seekers), empresas en búsqueda de una solución, publican el problema en el portal de Innocentive, que lo hace accesible a una comunidad de usuarios (o solvers).

Estos usuarios ofrecen soluciones al problema y la mejor de ellas recibe una compensación económica. De esta forma, Innocentive es capaz de ofrecer soluciones innovadoras a las empresas, al basarse en las ideas de una comunidad heterogénea de solucionadores que no están condicionados por las políticas y el entorno que rodea a las empresas buscadoras.

Mientras tanto, los grandes proveedores de la nube tendrán la oportunidad de equilibrar el terreno de juego para los ciudadanos de países en vías de desarrollo, fomentando el uso de la nube mediante precios competitivos o servicios gratuitos. La manera de conseguirlo puede consistir en llegar a acuerdos con los Gobiernos de estos países, o mediante propuestas como la de WasteNothing.org, que ofrece a los grandes proveedores de la nube la posibilidad de donar el exceso de capacidad de computación y cedérselo a aquellas organizaciones no gubernamentales que lo necesiten.

Sin embargo, no hay duda de que los grandes proveedores tienen una oportunidad de ayudar al desarrollo de los países con más necesidades y que, a la larga, les puede proporcionar incluso una ventaja competitiva.

El terremoto de Haití ocurrido el 12 de enero de 2010 muestra otro ejemplo del servicio que la nube puede ofrecer a la sociedad, en este caso ayudando a salvar vidas en situaciones críticas o desastres naturales. Gracias a la extensión de la telefonía móvil básica entre los haitianos y a la relativa rapidez con la que se puede operar un sistema temporal de telefonía, se estableció un servicio para la recepción de mensajes SMS de ayuda. A través de la nube, los mensajes recibidos de la población se reenviaban a un equipo fuera del país, reunido mediante crowdsourcing y tecnologías en la nube, que se encargaba de traducirlos al inglés y clasificarlos. Estos mensajes, junto con las coordenadas y los números

de móvil, que se obtenían a partir de las ubicaciones de las células, eran enviados de vuelta a los cooperantes de Haití, permitiendo la localización de las víctimas del terremoto. Mientras tanto, Google desarrolló un servicio en la nube para centralizar la información disponible de las personas afectadas por el terremoto, el cual permitía suministrar y obtener información de las personas afectadas o desaparecidas a partir de su nombre y apellidos.

Además de otros usos para la ayuda en la isla, esta información permitía a los familiares y amigos disponer de datos concretos de las personas afectadas.

Estos ejemplos demuestran que, aunque ciertas características de la nube, como la flexibilidad y el time-to-market, suelen ser resaltadas por sus beneficios para las empresas, también pueden tener un impacto muy grande en la ayuda humanitaria y en la sociedad [6].

CAPÍTULO 4

Computación en la nube y sus aplicaciones

4.1. El sector Agroindustrial.

En el presente apartado se analiza la situación actual de la aplicación de la computación en la nube al sector Agroindustrial, que comprende las actividades económicas relacionadas con la producción, industrialización y comercialización de productos agrupados en los siguientes subsectores de actividad: agricultura, hortofrutícola, productos cárnicos, vitivinícola, lácteo, silvicultura y pesca.

Tal y como describe el Libro Blanco de las TIC en el Sector Agroalimentario, elaborado por FUNDETEC y la Junta de Castilla y León, éste sector incluye dos grandes grupos de actividades: en primer lugar, el sector primario, conjunto de actividades formado por la agricultura, la ganadería, la silvicultura y la pesca; y por otra parte, la llamada agroindustria o industria agroalimentaria, en la que se incluyen aquellas empresas o actividades en las que se produce una transformación de las materias primas agrícolas o ganaderas, más allá de la mera distribución, incorporando en el proceso un valor añadido y dando lugar a productos elaborados o semielaborados.

De cara al posterior análisis de las soluciones en la nube existentes, se ha estructurado este apartado en base a la siguiente agrupación de actividades:

- **Agricultura:** en este grupo de actividades empresariales se engloban los diferentes trabajos de tratamiento del suelo y los cultivos de vegetales, que comprende todo un conjunto de acciones humanas que transforma el medio ambiente natural, con el fin de hacerlo más apto para el crecimiento de las siembras.
- **Hortofrutícola:** dentro de este ámbito de actividad se incluyen todas las actividades empresariales de producción y transformación de los productos relativos a la huerta y a la fruta o los frutales.
- **Productos cárnicos:** este subsector incluye las actividades empresariales que cubren la cadena de valor de los productos cárnicos derivados del ganado.

- **Vitivinícola:** en esta área se engloban todas las actividades empresariales relacionadas con la elaboración y producción de vinos y asimilados, así como con la gestión operativa de las bodegas.
- **Lácteo:** en este grupo se incluyen las actividades asociadas a la industria láctea, englobadas dentro del sector agroalimentario, que utilizan como materia prima la leche de origen animal, ya sea para procesos de almacenamiento, tratamiento o transformación.
- **Silvicultura:** actividad empresarial que engloba el cuidado de los bosques, cerros o montes para obtener de ellas una producción continua y sostenible de bienes y servicios.
- **Pesca:** actividad empresarial enfocada en la captura y extracción de su medio natural de los peces u otras especies acuáticas para su comercialización.

Algunos ejemplos de solución en la nube para el sector Agroindustrial:

AG WEATHER TOOLS

Esta solución proporciona información meteorológica actualizada a través de internet, además de incluir previsiones sobre localizaciones concretas, alertas y análisis, orientadas al sector de la agricultura. La solución ofrece previsiones a nivel de finca, y alertas basadas en datos GPS ayudando a los productores a mejorar su planificación operativa, y mitigar riesgos. Adicionalmente, aporta buenas prácticas y recomendaciones, sobre aspectos como la calidad y eficiencia en la producción, entre otros, para ayudar a la toma de decisiones.

AgriTask

Esta plataforma ofrece a los profesionales del sector información agrícola georreferenciada y en tiempo real sobre la protección de los cultivos. El sistema dispone de funcionalidades como información meteorológica, datos de referencia sobre los cultivos y el historial de los tratamientos de plagas. A través de estas funcionalidades se puede analizar las tendencias de las plagas, optimizar el uso de pesticidas y combinarlos con los informes de trazabilidad de la cadena alimentaria. Asimismo, el sistema cuenta con funcionalidades para la generación de informes y la gestión de las tareas de campo como la fertilización.

iMetos

La solución iMetos se configura como un sistema integral de información agroclimática, que apoya la toma de decisiones sobre los cultivos. El sistema proporciona información a través de internet recogida por distintos dispositivos instalados sobre el terreno, que envían información a una base de datos en internet que los trata y los hace accesibles.

Para enviar los datos, los dispositivos cuentan con servicio GPRS de un operador con cobertura GSM y una tarjeta SIM de transmisión de datos. Es importante señalar que dependiendo de los dispositivos adquiridos el usuario dispone de datos de uno u otro tipo, pudiéndose disponer de datos meteorológicos, pronósticos, riesgos de plagas y enfermedades, necesidades de agua, monitorización del riego y disponer de alertas de heladas o el punto de rocío.

También muestra tanto la evotranspiración diaria como la cantidad de agua útil del suelo facilitando el uso eficiente del sistema de riego y de los recursos hídricos. Su modelo de negocio se basa en la venta de los dispositivos sensores, pudiendo los usuarios hacer uso gratuito de la plataforma de la nube en internet. Los dispositivos de iMetos se pueden utilizar para obtener datos tanto en explotaciones agrícolas como en la viticultura o cultivos hortofrutícolas.

iCropTrak

Esta plataforma permite gestionar de manera dinámica la elaboración y seguimiento de planes de producción para los terrenos agrícolas, basados principalmente en la integración de datos geográficos a través de GPS. Así, el sistema permite la creación de formularios personalizados para el registro de datos operacionales e incidencias en aspectos como el seguimiento de la productividad de los empleados, las condiciones del suelo y climatológicas, la cantidad de fertilizante utilizado o las inspecciones de seguridad alimentaria realizadas, permitiendo así gestionar las actuaciones a realizar sobre el terreno. Para ello, la solución dispone de distintas funcionalidades para realizar la asignación de órdenes de trabajo individualizadas y su seguimiento en el tiempo. Adicionalmente, el sistema integra funcionalidades de inteligencia de negocio como mapas interactivos, en los que se muestra el deslinde de las fincas, los puntos de equipamiento e infraestructuras, las vías de comunicación, y módulos funcionales para realizar análisis y generar informes que apoyen la toma de decisiones del gestor de la producción agrícola.

F&AGRIPACK

Es un sistema de gestión integral, desarrollado e implantado en Japón, que incluye servicios de soporte para los procesos de negocio agrícolas. La solución, incluye servicios para la gestión de los principales procesos de negocio de las empresas agrícolas, como la contabilidad, la administración de nóminas o la generación de modelos normalizados de impuestos.

Asimismo, la solución permite realizar el seguimiento de la productividad de las plantas y la seguridad y trazabilidad de los alimentos a lo largo del proceso de producción, integrando información de los registros de producción y el seguimiento individualizado de productos y lotes.

Market Strategies

Esta solución ofrece información en tiempo real a los productores agroalimentarios, incluyendo precios de productos y costes de transporte. Cuenta con información de más de quince materias primas distintas, como maíz, lácteos, soja, trigo, y datos sobre combustibles, permitiendo crear planes de negocio personalizados que respondan a sus necesidades particulares, facilitándoles recomendaciones imparciales a comercializadores de todos los niveles.

Esta plataforma también incluye gráficos interactivos para ayudar a los usuarios a analizar las tendencias del mercado, una aplicación para identificar los precios de compraventa que más se aproximen a los objetivos del productor y noticias y análisis realizados por expertos empresariales.

Agromando

Se trata de una solución en la nube que ofrece apoyo a las empresas del sector hortofrutícola en la toma de decisiones. El sistema se configura como un cuadro de mando que permite realizar el seguimiento de indicadores claves de la gestión como los recursos humanos, el análisis de ventas y beneficios, el EBITDA, el control de créditos o el geoanálisis para conocer el rendimiento por finca, a través de cualquier dispositivo con conexión a internet. La solución permite explotar la información almacenada de una empresa por medio de herramientas de Business Intelligence (BI) como cuadros de mando, informes parametrizados, cubos OLAP.

Estos datos pueden obtenerse desde distintas fuentes, con la posibilidad de integrarlos y centralizarlos en un almacén de datos, para automatizar su acceso a través del sistema.

HortoSaaS

Se trata de una solución que permite realizar la gestión integral del negocio hortofrutícola, especialmente diseñado para controlar la producción, la seguridad alimentaria y la trazabilidad.

El sistema dispone de funcionalidades para realizar la monitorización en tiempo real y el análisis de las variables principales de campo que puedan influir en el cultivo del producto, y, por tanto, determinar la evolución del proceso de la cadena alimentaria.

El sistema permite gestionar patrones de la cosecha, inventariar el estado de la misma, estimar el volumen de la producción, fijar los factores de irrigación, realizar evaluaciones del impacto que pueda ocasionar el mal tiempo, supervisar y comprobar las medidas agromedioambientales y gestionar las prácticas que se puedan realizar a nivel de cultivo.

ReDViDeS

Es una plataforma de información en tiempo real sobre el estado del cultivo de la vid, diseñada para los productores o encargados de producción. La plataforma contempla las siguientes funcionalidades:

- Ofrece información en tiempo real de la situación de los cultivos, incluyendo el seguimiento y trazabilidad de las celdas, distintos tipos de análisis de riesgo, información meteorológica (cálculo de los grados días y horas de luz) y la monitorización de esta información.
- Despliega una red de sensores que capturan ciertos datos de los cultivos y los envía mediante 3G para su análisis. Esta red se complementa con un sistema de geolocalización de cada uno de los sensores, así como la presentación de la información de cada uno de los datos que se están midiendo y las alarmas disparadas.
- Permite desarrollar y ajustar algoritmos de previsión de riesgos en función de datos como la climatología, registros históricos climatológicos o la zona geográfica.
- Dispone de un sistema de alertas mediante SMS y mail para que se realicen acciones correctoras en caso necesario e incluso se avise del momento idóneo para la recolección.

- Integra un sistema para la toma de decisiones y realización de acciones sobre sistemas automáticos (apertura de riegos, despliegue de fitosanitarios, y más).

Cabe destacar que este sistema tiene también aplicaciones prácticas en otros subsectores de la agricultura, además del caso de la viticultura.

VinoTEC

Se trata de un software ERP desarrollado para abordar todos los procesos de gestión de bodegas e industrias vitivinícolas, que cuenta con distintos módulos funcionales con herramientas para la gestión de las operaciones y recursos de las distintas áreas de los negocios vitivinícolas, desde el control de la viña y la vendimia, hasta la distribución y venta del vino, pasando por el proceso de elaboración y embotellado, controlando desde principio a fin la trazabilidad del producto. Esta solución permite gestionar aspectos de la bodega como la analítica enológica o los niveles y procesos de producción, o gestionar la trazabilidad y calidad disponiendo de funcionalidades que controlan los distintos lotes y parámetros de trazabilidad (gránulos, corchos, botellas, producto enológico, entre otros.) y soportan el seguimiento de la norma ISO 9001:2008. Estas funcionalidades están apoyadas por herramientas de análisis y previsión (informes, cuadros de mando, estadísticos) que facilitan la toma de decisiones a los profesionales del sector vitivinícola.

Farmeron

Farmeron es un sistema de gestión de explotaciones ganaderas que centraliza todos los registros de información de la misma. Dispone de funcionalidades para registrar y acceder a la información de los animales desde el momento en que éstos nacen o llegan a la explotación ganadera. Para ello, el sistema dispone de diferentes módulos que permiten agrupar las necesidades alimentarias de cada animal, para hacer el seguimiento del peso y la influencia de la comida en el mismo o hacer el seguimiento de los tratamientos médicos de los animales.

Adicionalmente el sistema dispone de módulos específicos para la gestión de la producción de leche y para la reproducción de los animales. Permite generar informes personalizados por los usuarios a partir de la información de los distintos módulos habilitados. La facturación se establece en base al número de animales al mes gestionados por el cliente, así como por el número de usuarios que se den de alta en la explotación ganadera.

eclipse Pesca

eclipse Pesca es una solución en la nube que permite a las empresas comercializadoras de pescado realizar un seguimiento de la mercancía desde su captura hasta la venta de la misma, controlando el stock y el marcado numérico de los lotes del pescado, capturado o adquirido en lonjas, desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

Esta solución consta de tres módulos para realizar las siguientes operaciones:

- **Control de capturas:** se trata de una aplicación de escritorio que funciona sincronizada con un servidor donde registra diariamente las capturas obtenidas por los diferentes buques de la compañía.
- **Control central:** es el núcleo de la plataforma, desde el que se realizan las principales funciones (gestión integral de clientes, proveedores, capturas, compras, almacenes, contabilidad y trazabilidad) bajo tecnología web.
- **Enlace móvil:** se trata de terminales móviles para llevar el control del stock y de la trazabilidad de lotes de pescado en tiempo real.

eclipse Pesca ofrece también un **módulo de gestión de buques** con el cual se puede controlar toda la flota pesquera de la empresa, incorporando gestión documental, alertas sobre las caducidades de los distintos permisos y certificaciones, mensajería interna y gestión de tareas compartidas.

Treemetrics

Se trata de una plataforma en la nube de apoyo a la gestión de las tareas del sector de la silvicultura accesible desde cualquier dispositivo con conexión a internet. Esta plataforma incluye dos soluciones integradas, una de ellas, Autostem Forest permite a los profesionales del subsector de la silvicultura extraer automáticamente perfiles 3D a partir de imágenes recogidas en el bosque.

Esta información permite describir cada bosque como si fuese un almacén de productos registrados. A través de Forest Warehouse la plataforma, mediante la información previamente recogida, realiza simulaciones y optimizaciones de corte, tanto en 3D como en 2D, ofreciendo ayuda al usuario en la toma de decisiones sobre el cálculo del rendimiento del aserradero, evaluar las diferentes opciones de cosecha/recolección, mejorar la planificación tanto estratégica como táctica de la cosecha y la rentabilidad de la misma.

4.2. El sector Turístico.

En el presente apartado se incluye la situación actual de la aplicación de la computación en la nube al sector turístico, que comprende principalmente las actividades de alojamiento, restauración, intermediación y transporte. Según la Organización Mundial del Turismo (OMT, 1994), “el turismo comprende las actividades que realizan las personas durante sus viajes y estancias en lugares distintos a su entorno habitual, por un periodo de tiempo consecutivo inferior a un año, con fines de ocio, por negocios y otros”. Para analizar las distintas actividades empresariales relacionadas con el sector turístico, este apartado se ha dividido en las siguientes áreas o subsectores de actividad:

- **Alojamiento:** en esta área se identifican aquellos servicios que facilitan el hospedaje o estancia a los usuarios de servicios turísticos, con o sin prestación de otros servicios complementarios.
- **Restauración:** en esta área de actividad turística se enmarcan aquellos servicios encaminados a suministrar alimentos y bebidas para su consumo dentro o fuera de un establecimiento.
- **Intermediación:** en esta área se identifican aquellos servicios cuya prestación de cualquier tipo de servicio turístico susceptible de ser demandado por un usuario, intervienen personas como medio para facilitarlos.
- **Transporte:** se enmarcan aquellos servicios cuya actividad se centra en el transporte terrestre, marítimo y aéreo de viajeros.
- **Promoción:** en esta área se agrupan aquellas actividades empresariales, privadas o públicas, cuyo objetivo es mostrar y/o comercializar los diferentes productos y servicios asociados a los recursos turísticos, con el fin de acceder al máximo número posible de consumidores, sean estos potenciales o efectivos.

Algunos ejemplos de solución en la nube para el sector Turístico:

Clerk Hotel Management

Se trata de un software de administración y gestión hotelera que permite gestionar la ocupación de alojamientos de establecimientos de pequeña y mediana capacidad, como hoteles, hostales, campings, bed and breakfast, apartamentos vacacionales.

El sistema pone a disposición de los establecimientos distintas funcionalidades para:

- Administrar la disponibilidad, conociendo en todo momento el grado de ocupación del hotel y controlar los flujos de entradas y salidas.
- Gestionar las ventas o reservas, a través de módulos de reserva online o Facebook.
- Centralizar y gestionar la información de los clientes.

Los módulos de reserva online y la aplicación de Facebook posibilitan a los establecimientos poner a disposición de sus clientes canales de reserva independientes de los intermediarios, integrados automáticamente en el sistema de gestión de cualquier establecimiento que utilice o este suscrito al sistema Clerk Hotel Management.

protel Air

protel Air es una solución para la gestión integral de un hotel, desde la recepción hasta la gestión administrativa posterior. La solución dispone de funcionalidades de apoyo a la ejecución y análisis de campañas de marketing online. A su vez, protel Air dispone de una amplia gama de interfaces de integración con otros sistemas del hotel, como las centralitas, sistemas de backoffice, gestión de minibar, TV de pago, sistemas de gestión de reservas y sistemas de confort ambiental. Dispone de una aplicación para iPad que facilita a los empleados del hotel el trabajo de campo.

Cloud PMS

Se trata de una plataforma en la nube que permite gestionar la ocupación en los establecimientos hoteleros, disponiendo de funcionalidades para realizar la gestión de las operaciones diarias como el check-in y check-out, consulta de cuentas, lanzamiento de las facturas de los huéspedes, pagos, depósitos, anulaciones de reserva, consulta del historial de los clientes.

Una característica diferencial de este sistema de gestión de la propiedad es la posibilidad de utilizar funcionalidades para la optimización de precios (Yield Management) permitiendo realizar cálculos y análisis gráficos de la demanda en relación con el precio de la habitación, así como analizar los coeficientes de sensibilidad para cada segmento y origen de mercado. El sistema Cloud PMS puede ser utilizado en diferentes países al ser accesible a través de distintos idiomas o monedas y disponer de tarifas y paquetes de precios diferentes según las características del huésped.

Asimismo, el sistema soporta distintas tipologías de facturación utilizadas en hoteles y el tratamiento de impuestos según el país del usuario.

Otalier

Otalier es un comparador de tarifas hoteleras que recopila todos los precios de venta al cliente de los hoteles pertenecientes a una determinada zona geográfica y los muestra de manera georeferenciada. El sistema está construido sobre una potente plataforma de búsqueda e indexación de información.

Las principales características de esta herramienta son:

- Búsqueda en tiempo real de tarifas hoteleras en agencias de viaje online.
- Acceso desde un navegador web, en cualquier momento y lugar.
- Recepción diaria de informes sobre las tarifas publicadas en las distintas OTA's.
- Posibilidad de almacenar datos históricos para su posterior consulta.
- Posee un motor de simulación que permite ver la posición competitiva de un hotel en función de su política de precios en comparación con la competencia.

EZYield Hospitality Suite

Se trata de un gestor de canales (CMS) en la nube que permite agilizar los procesos de reserva que dispone de funcionalidades y posibilidades de sincronización con los sistemas de gestión internos (PMS) e integración con los canales de distribución (Global Distribution System -GDS, Online Travel Agency -OTA, Internet Distribution System -IDS).

Las principales funcionalidades del sistema están asociadas a la gestión de los distintos canales de distribución, permitiendo crear y modificar tarifas, ofertas y promociones de manera directa en los canales. Además, el sistema dispone de un gestor de reservas que se conecta al PMS y a los canales online, permitiendo a los usuarios gestionar su oferta de manera integral y automatizada.

Trabber

Es un buscador en la nube que permite localizar y comparar vuelos de manera simultánea en las principales aerolíneas y agencias de viajes.

Adicionalmente, el buscador permite localizar y comparar tarifas de hoteles y alquiler de coches en distintas compañías y dispone de un planificador de viajes que permite al usuario gestionar toda la información de un viaje, incluyendo todas las búsquedas realizadas en la plataforma y compartirla con otros usuarios. Entre las características del buscador destaca el hecho de que proporciona información sobre el precio final de la reserva, incluyendo los suplementos adicionales incluidos en el precio, y no añade comisiones al precio mostrado.

Además, ofrece un servicio personalizado que permite al usuario pedir, a través de un mensaje de Twitter ofertas para un vuelo concreto, contestando la plataforma de forma automatizada con la respuesta a la búsqueda.

yTourism

Se trata de una plataforma personalizable para la promoción de destinos turísticos, la cual dispone de funcionalidades como un portal de promoción, una central de reservas y un planificador de viaje, permitiendo la inclusión de toda la información de los recursos turísticos del destino.

yTourism permite un diseño personalizado para el usuario, pudiendo éste cambiar el contenido y la disposición de la portada, dispone de acceso desde cualquier dispositivo móvil a la información del destino, e incluye información agregada de la oferta y recursos turísticos del destino, como alojamiento, climatología, fiestas, entre otros de manera centralizada desde la plataforma.

4.3. El sector de la Eficiencia Energética.

En el presente apartado se recoge la situación actual de la implantación del paradigma computación en la nube en todas las actividades relacionadas con la promoción y el fomento de la mejora de la eficiencia energética, que comprende todas aquellas actividades relacionadas con la distribución y el consumo de energía susceptibles de obtener ahorros, tanto en el ámbito de la provisión, a través de los distribuidores energéticos, como desde el prisma de los consumidores.

El ámbito de la Eficiencia Energética está en continua evolución y rápido desarrollo debido a la innovación tecnológica, siendo transversal a varios sectores de actividad. Así, para la presentación de este estudio, el contenido se ha dividido en las siguientes áreas de actividad:

- **Generación de la energía:** en este grupo de actividad se incluyen todas las actividades empresariales relacionadas con la generación de energía, ejercidas por las empresas de generación energética.
- **Adecuación de combustibles para su uso final:** aquí se incluyen las actividades asociadas al tratamiento de los combustibles para adecuarlos a sus usos finales y distribución.
- **Distribución de la energía:** corresponde a las actividades asociadas al transporte y gestión de la distribución de la energía hasta el consumidor final.

Consumidores finales:

- **Servicios Públicos:** en esta área se engloban todas las actividades que realizan las distintas entidades públicas para realizar la prestación de los servicios públicos como, por ejemplo, el alumbrado de las ciudades.
- **Industria:** este subsector incluye las actividades de producción y transformación realizadas en los sectores de actividad industrial, que realizan un consumo intensivo de energía en los procesos de transformación.
- **Edificación y equipamiento:** en esta área se incluyen todas las construcciones e instalaciones del sector de la edificación, tanto en el ámbito residencial y como destinados al sector servicios.
- **Transporte:** este sector comprende aquellos medios, equipos y actuaciones destinadas a trasladar espacialmente personas o bienes tangibles, que hacen un consumo intensivo de combustibles, principalmente procedentes del petróleo, liberando CO₂ a la atmósfera.

Algunos ejemplos de solución en la nube para el sector de la Eficiencia Energética:

Sonnesoft

Esta solución permite la monitorización y gestión remota en tiempo real, a través de internet y multiusuario, de los principales parámetros de las plantas solares fotovoltaicas, permitiendo maximizar la generación de energía. La solución se compone de una infraestructura hardware basada en sensores y dataloggers que envían la información vía GPRS o ADSL a un servidor de alta disponibilidad y un software online sobre el que se explota la información.

Entre sus principales funcionalidades el sistema cuenta con sensores para monitorizar datos de las instalaciones como la temperatura ambiente, humedad

ambiente o lluvia y módulos para la gestión de la producción, facturación, contabilidad y previsiones de la planta. A su vez, incluye entre sus funcionalidades la parametrización de alarmas enviadas vía SMS o email sobre los parámetros de la planta.

Cloud Thinking & Solar Management (CTSM)

Esta solución comercializa bajo modalidad SaaS la gestión global de plantas fotovoltaicas, incluyendo funcionalidades diferenciadas según los usuarios sean los operadores de las plantas, los mantenedores o los promotores. Su arquitectura se basa en la instalación de un equipamiento hardware de medida (Contadores, Inversores, Strings) en la planta fotovoltaica que envía la información a una plataforma software común que provee, en formato nube, acceso web a las distintas funcionalidades.

Entre sus principales funcionalidades se encuentran las de la monitorización en tiempo real, la gestión de datos de la planta, el análisis predictivo ante futuras incidencias, el análisis correctivo, la gestión de órdenes de trabajo o un módulo global de reporting.

PV controlergy

Esta solución en la nube permite monitorizar y mejorar en tiempo real el rendimiento y estado de las plantas fotovoltaicas, pudiendo acceder a la información de manera online, habilitando alarmas que permiten la operación y aseguran el control de la planta. Para cada una de las instalaciones monitorizadas, ofrece la siguiente información en tiempo real: balances económicos de detalle, producción y rendimiento de las instalaciones, gestión de alarmas, control de parámetros climatológicos y eléctricos determinantes (irradiación, temperatura de módulo, potencia en alterna), control de disponibilidad, mantenimiento preventivo, seguimiento (en el caso de seguidores) y alteraciones producidas en media tensión.

La información se obtiene directamente de los inversores, contadores y sensores instalados en la planta fotovoltaica, sin necesidad de otros sistemas pasarela.

WeLight

Es un sistema de telegestión para el alumbrado público que se ofrece bajo el modelo software como servicio en la nube (SaaS) permitiendo telegestionar distintos tipos de cuadros eléctricos, posibilitando la monitorización y el control sobre ellos en tiempo real. El sistema cuenta con una componente hardware que

debe ser instalada en la cabecera de los cuadros eléctricos y que puede ser parcialmente adquirido bajo un modelo de servicio que posibilita su pago a través de mensualidades evitando, así, un importante desembolso inicial.

A través de la plataforma online se monitorizan y controlan de manera instantánea valores de los distintos parámetros eléctricos del alumbrado público, como tensiones por fase, potencias o contadores de energía, detectando en tiempo real las anomalías relacionadas con la calidad del servicio o el consumo, como en el caso de fallos de lámparas, y estableciendo cambios en la política de encendido/apagado/regulación de flujo de intensidad y seguimiento de la misma.

WeLight también posibilita la configuración de avisos vía SMS o email, así como el acceso en movilidad a través de smartphones y teléfonos móviles avanzados, informando sobre posibles fallos de comunicaciones, sobre-consumos, potencia baja o desvíos sobre el ahorro previsto. El usuario puede extraer mediante informes configurables toda la información recogida en la aplicación.

CityTouch

Sistema de telegestión que permite, a través de la instalación de balastos telegestionables y controladores en cabecera, la gestión punto a punto de las instalaciones de alumbrado exterior, en autovías, carreteras, calles y zonas residenciales. El sistema contempla el acceso en tiempo real y mediante una interfaz web a todos los datos de consumos, horas de uso, entre otros. Los sistemas hardware locales se comunican con el centro de mando a través de la propia red eléctrica sin necesidad de instalar un cableado adicional usando el protocolo LonWorks.

A su vez, permite encender y apagar individualmente cada uno de los puntos de alumbrado. Incluye el mantenimiento preventivo de las lámparas, controlando la antigüedad y el estado de cada una e informando cuando sean necesarias actividades de asistencia técnica.

Streetlight.Vision

Se trata de una plataforma en la nube que permite controlar el alumbrado público desde cualquier dispositivo con conexión a internet, consiguiendo tanto ahorros de energía como mejoras en la calidad del servicio de alumbrado y seguridad. El funcionamiento de la plataforma es el siguiente: en primer lugar se instalan unos dispositivos de control en los distintos postes o luminarias que se encargan de identificar incidencias y gestionar el apagado y encendido de los mismos; dichos

controladores de punto de luz están conectados por radio frecuencia con unos controladores de segmento, los cuales posteriormente envían los datos recogidos a la plataforma en la nube. La plataforma permite al usuario analizar los datos históricos para conocer el consumo de energía diario y mensual y ejecuta alarmas sobre posibles fallos, ayudando a mejorar la eficiencia energética de la instalación.

Enefgy – “Smart Metering as a Service”

Se trata de una plataforma en la nube que permite el almacenamiento, gestión y análisis del consumo horario de electricidad a través de la información recibida de unos equipos de medida. Los equipos de medida, que son analizadores de redes autónomos en cuanto a sus comunicaciones, son enviados al cliente y tras la instalación de los mismos y especificar a Enefgy en qué circuito eléctrico se coloca cada equipo, comienzan a enviar información sobre consumo energético a la plataforma. El usuario, a través de la solución, puede visualizar, gestionar y descargar a una hoja de cálculo los consumos de electricidad a partir de la plataforma, identificando y priorizando iniciativas de eficiencia energética. Enefgy puede ser utilizado tanto por gestores energéticos internos de grandes empresas como por proveedores de servicios energéticos.

EUGENE

EUGENE es una solución de monitorización y gestión energética en la nube que proporciona información detallada de los consumos en un edificio de forma accesible desde cualquier dispositivo con acceso a internet, siendo de utilidad al gestor energético en el establecimiento de políticas de ahorro energético. A su vez, permite conocer en tiempo real el coste del gasto energético, pudiendo estimar el importe de la próxima factura y posteriormente comparar con el coste remitido por la comercializadora.

Presenta tres versiones diferentes adaptadas a la infraestructura a gestionar:

- **EUGENE Corporation:** está especialmente orientado a entidades multipunto permitiendo gestionar de manera centralizada el consumo de instalaciones geográficamente dispersas.
- **EUGENE Profesional:** está diseñado para la gestión energética de grandes infraestructuras de empresas o industrias de mediano y gran tamaño.
- **EUGENE Lite:** es una versión básica ideada para controlar el consumo energético en oficinas, restaurantes, sucursales bancarias, pequeños comercios.

e-Garbage

e-Garbage es un sistema de planificación de rutas especialmente diseñado para optimizar los recorridos de las flotas de vehículos de recogida de basuras. La solución que se puede contratar bajo el modelo Software como servicio (SaaS) cuenta a su vez con un equipamiento hardware que puede ser adquirido bajo un modelo de servicio que posibilita su pago a través de mensualidades evitando, así, un importante desembolso inicial.

El sistema se basa en la implantación de sensores de llenado en los contenedores y dispositivos concentradores de información que realizan la agrupación de las medidas de llenado, así, a través de los datos recogidos por el sistema se establecen las rutas óptimas de recogida. Asimismo, a partir de los datos, se puede disponer de información para realizar la gestión de los contenedores y obtener estadísticas del servicio.

Además, la solución se conecta en tiempo real con dispositivos de navegación GPS en el propio camión de recogida, ofreciéndole la información de la ruta óptima determinada por el sistema de control.

MOVILOC

Es un servicio de localización y gestión de flotas en la nube que permite el acceso en tiempo real a la flota de vehículos gracias a la información que sensores, previamente instalados en cada uno de los vehículos, envían a la plataforma, siendo ésta accesible a través de cualquier dispositivo con conexión a internet. Este servicio permite mejorar la eficiencia operacional de la flota de vehículos, optimizar costes, mejorar la atención al cliente, controlar la mercancía, ahorrar en comunicaciones y facilitar el mantenimiento de los vehículos de la flota.

Blablacar

Red Social Europea de coche compartido que conecta a distintos usuarios (conductores y pasajeros) para llegar al mismo destino, compartiendo los gastos del viaje, generando así ahorros de consumos energéticos y gastos de combustible y peajes gracias al uso eficiente del coche.

Las principales funcionalidades que ofrece esta Plataforma a los usuarios, entre otras, son: la posibilidad de publicar viajes, tanto a los conductores, que ofertan las plazas libres de sus coches, como a los pasajeros que quieren hacer un trayecto y buscan con quien viajar, las opciones de parámetros como la ruta, el número de

plazas vacantes, el horario o el precio por cada plaza, y el motor de búsqueda de viajes, que permite encontrar plazas vacantes para la ruta deseada.

Adicionalmente, BlaBlaCar cuenta con aplicaciones móviles para acceder desde iPhone, Android o versión web móvil. El modelo de negocio se basa en ofrecer el servicio de manera exclusiva a organizaciones (empresas, parques empresariales, polígonos industriales) para que sus empleados vayan juntos a trabajar, dado que los servicios proporcionados a los usuarios de la red social son gratuitos. La red social BlaBlaCar, lanzada en 2004, cuenta actualmente con dos millones de usuarios, que ofertan viajes desde Francia, España, Reino Unido, Italia o Portugal. Así, según la empresa que la comercializa, su uso ha hecho posible que se recorran cerca de 1.800 millones de kilómetros en coche compartido, y que se ahorren más de 500.000 toneladas de CO2.

4.4. El sector de las Industrias Culturales.

En este apartado se realiza un análisis descriptivo de la aplicación de la computación en la nube en las Industrias Culturales y, de manera específica, en la denominada industria de los contenidos digitales, comenzando su estudio con un breve análisis del sector y el grado de penetración de las TIC en el mismo.

En el estudio del sector se ha tomado como referencia la agrupación de actividades realizada por el Observatorio Nacional de las Tecnologías y los Sistemas de Información (ONTSI) en el informe anual de los contenidos digitales, en el que se incluyen los siguientes subsectores:

- **Videojuegos:** en este punto se recogen todas aquellas actividades orientadas a realizar el desarrollo y distribución de los videojuegos.
- **Música:** son todos los servicios orientados a facilitar los procesos de grabación, edición, producción y distribución musical. De manera adicional, debido a la importancia de los eventos musicales, se incluyen en el análisis aquellos sistemas específicamente diseñados para gestionar esta actividad.
- **Audiovisual:** incluye las actividades relacionadas con los servicios o actividades de radiodifusión, programación y emisión de contenidos televisivos.
- **Cine y vídeo:** agrupa las actividades de producción, distribución y exhibición de contenidos de video y cinematográficos.
- **Publicaciones:** se trata de todas aquellas actividades de edición y difusión de libros, periódicos u otros productos similares.

- **Publicidad digital:** son todas aquellas actividades relacionadas con el desarrollo de contenidos publicitarios especialmente diseñados para ser explotados a partir de medios digitales.

Algunos ejemplos de solución en la nube para el sector de las industrias Culturales:

Gaikai

La plataforma de Cloud Gaming Gaikai permite a los medios asociados y editores de juegos, así como a socios de la plataforma, como Samsung y LG Electronics entre otros, ofrecer juegos accesibles desde distintos dispositivos vía streaming. La nube de Gaikai se estructura a partir de más de dos docenas de centros de datos y relaciones con los proveedores de internet más importantes del mundo. El servicio Gaikai se comercializa en América del Norte y Europa. Gaikai ofrece dos modelos de negocio diferentes: en primer lugar, permite incluir demos en los sitios web de sus socios afiliados (incluyendo editores de juegos, tiendas y sitios de noticias), desde donde los jugadores pueden acceder y probarlos antes de comprarlos. Gaikai también ofrece este modelo a las redes sociales como Facebook y destinos de tráfico masivo como Google y YouTube. El segundo modelo (Gaikai Open Platform) permite a los socios de la plataforma crear servicios propios de Cloud Gaming en su hardware utilizando la plataforma abierta Gaikai y las tecnologías de socios como Scaleform y Machinima. A través del uso de un mando conectado con, por ejemplo, televisores digitales, los jugadores pueden jugar a juegos completos de gran calidad (AAA) transmitidos en streaming.

Por último, cabe señalar que la Red de Afiliados Gaikai tiene más de 50 millones de visitantes únicos por mes. Gaikai tiene acuerdos con los principales proveedores de dispositivos electrónicos de consumo, como LG y Samsung, editores de videojuegos a nivel mundial, tales como EA y Ubisoft, importantes minoristas como Wal-Mart y Best Buy, y compañías tecnológicas como NVIDIA.

OnLive

OnLive es una plataforma de Cloud Gaming que permite el alojamiento, procesamiento y envío, a través de streaming, de los videojuegos almacenados en sus servidores, soportando juegos con grandes necesidades de capacidad computacional y con gran volumen de usuarios jugando de manera simultánea. La plataforma OnLive cuenta con un portal web propio, al que los usuarios se pueden conectar y jugar a los videojuegos.

Esta plataforma está enfocada a los jugadores de videojuegos, como principales clientes, y dispone de acuerdos con las principales redes sociales, permitiendo conectar su cuenta en estas redes con la cuenta de OnLive y compartir así sus juegos favoritos. Además dispone de una modalidad de acceso denominada arena, que permite visualizar las partidas de otros jugadores. La plataforma es accesible bajo demanda desde los principales dispositivos PC, MAC, televisiones híbridas y smartphones o tabletas, y se comercializa actualmente en Estados Unidos, Reino Unido y Bélgica, desde donde sirve a otros países conectando a los jugadores de manera automática al datacenter más cercano.

La plataforma dispone de tres modalidades de acceso, bajo un modelo de negocio freemium:

- Demo gratuita: esta modalidad permite jugar a una versión limitada del juego.
- Alquiler o compra de videojuegos: la plataforma permite jugar de manera ilimitada durante periodos de 3 ó 5 días, a través del alquiler, o comprar el juego.
- Paquete PlayPack: se trata de una tarifa plana mensual de acceso ilimitado a más de 200 juegos, que se puede cancelar en cualquier momento.

Adicionalmente, la plataforma ha desarrollado modelos de negocio complementarios que comercializa a través de su tienda virtual, como dispositivos físicos para acceder a la plataforma desde la televisión, mandos conectados por USB para controlar los videojuegos o tarjetas regalo electrónicas.

Cabe destacar que la plataforma cuenta con acuerdos con las principales compañías de videojuegos a nivel internacional como Konami, Sega, Capcom o Atari y proveedores tecnológicos como Nvidia, Marvell o Intel.

Soundation

Se trata de una solución en la nube que contiene las funcionalidades de un estudio de grabación, incluyendo la posibilidad de usar distintos sintetizadores o instrumentos, efectos u otras herramientas de edición, permitiendo editar y grabar proyectos musicales. La solución se complementa con una tienda virtual en que se pueden adquirir distintos sets de sonidos y una comunidad virtual que permite a los usuarios compartir y comentar los proyectos musicales creados.

Este sistema dispone de tres planes de precios (intro, power y premium) que se diferencian según la capacidad de almacenamiento contratada y el acceso a sets

de sonidos, pudiéndose contratar estos planes de manera mensual o anual, existiendo a su vez una versión gratuita. Cabe señalar, que la plataforma cuenta con más de 6.000 sonidos distintos para la creación de proyectos musicales.

Spotify

Es una plataforma de reproducción de contenidos musicales, que permite la búsqueda de canciones por álbumes o autores y reproducirlas vía streaming. Permite a su vez escuchar archivos propios de música importados a Spotify o música que el usuario haya comprado y descargado de la tienda.

Es importante reseñar que el servicio puede variar dependiendo del país desde el que accede el usuario, ya que, la plataforma está sometida a distintas regulaciones y funciona a través de contratos con los sellos discográficos, incidiendo estos factores en el catálogo musical disponible.

Spotify dispone de otros servicios de pago como la compra directa de canciones o álbumes completos, sin necesidad de acceso a otras webs intermediarias, o la compra de tarjetas electrónicas de regalo [1.23].

MusikazePro

Es una solución en la nube que permite gestionar toda la información necesaria para la organización de conciertos y eventos. Para ello dispone de funcionalidades para gestionar la información del evento, datos según tipo de evento (a caché, de empresa), datos económicos (precio del alquiler de la sala, caché de los artistas, datos del promotor local), datos técnicos (rider de sonido e iluminación, rider técnico del artista) y otros datos del evento (precio de entradas, gestión de la venta anticipada en diferentes puntos de venta, datos de viaje y alojamiento en hoteles, datos de los artistas, músicos).

Adicionalmente, incluye una tienda online con gestión de stock y de material en depósito, venta online, gestión centralizada de pedidos y cálculo de royalties para los artistas. A su vez, permite gestionar también el trabajo administrativo de la empresa, como la facturación y la gestión de pagos y de cobros. Actualmente, más de 200 empresas se gestionan al completo o utilizan el envío de sus newsletters a través de los distintos módulos de MusikazePro. Este software está asociado a Musikaze.com, un portal gratuito dedicado en exclusiva al mundo de la música, que cuenta con más de 6.000 sitios web alojados de grupos, DJ's, festivales, sellos discográficos, salas de conciertos, y más, más de 15.000 noticias

publicadas y una agenda de más de 40.000 conciertos, y que ofrece servicios como la venta online de entradas.

24symbols

24symbols es un servicio online para lectura de libros digitales, que proporciona acceso a estos libros desde cualquier dispositivo, como ordenadores, móviles, tablets e incluso eBooks, siempre que dispongan de conexión a internet.

Cabe señalar, que es una plataforma multieditorial que proporciona a los editores una vía para que los lectores accedan al contenido sin la necesidad de descargar ningún fichero. Sus principales funcionalidades se centran en la distribución de libros digitales a través del portal, permitiendo a los lectores localizarlos, en distintos idiomas, utilizando el motor de búsqueda en el catálogo o las recomendaciones y acceder a directamente a su lectura.

Los lectores pueden compartir sus lecturas a través de conexiones con las principales redes sociales, actividad denominada como lectura social, compartiendo el libro que se está leyendo o citas concretas, conocer los libros favoritos de otras personas o acceder a sus comentarios sobre estos libros.

La lectura de los libros digitales está basada en un modelo de suscripción freemium. Así, los usuarios pueden acceder a los libros de manera gratuita, aceptando la inclusión de publicidad y limitaciones en el catálogo, o pagar una suscripción de carácter mensual, trimestral o anual por acceder a servicios avanzados como la lectura sin conexión o en modo offline, el acceso al catálogo completo y la lectura sin publicidad.

Los propietarios de los contenidos obtienen el 70% de los ingresos publicitarios o las suscripciones y el restante 30% los ingresa la plataforma. La plataforma cuenta con alianzas con importantes proveedores de contenidos como Larousse, Editorial Roca o Ediciones B.

PlayTales

PlayTales es una plataforma en la nube que permite la descarga en tablets y smartphones de libros interactivos multilenguaje para niños. Los libros están pensados para fomentar la imaginación de los niños a través de la interacción, ya que incluyen diversas posibilidades táctiles y visuales integradas, como animaciones, canciones y juegos (laberintos, conecta los puntos, Simon says,

colorea). Los libros se comercializan a través de un modelo freemium, siendo gratuitos los dos primeros libros, cobrando posteriormente por cada libro adquirido.

A su vez, se ofrece un modelo de suscripción que permite la descarga de un número ilimitado de libros a cambio de una cuota mensual. Los beneficios de las descargas se reparten entre el propietario de los derechos de propiedad intelectual y la plataforma (revenue share).

La empresa que comercializa PlayTales también ofrece el servicio PlayTales Builder, una plataforma que permite al usuario crear sus propios libros infantiles, gestionando su publicación en los canales PlayTales, a cambio de una cuota fija por libro.

PlayTales ha sido descargada por más de 1,8 millones de usuarios y dispone de cerca de 350.000 usuarios únicos al mes.

Bubok

Bubok es una plataforma española dirigida a cualquier tipo de autor que permite a sus usuarios la publicación online de forma gratuita de sus libros. La plataforma permite al creador del libro decidir en qué formato desea comercializar su obra (tradicional o pdf), si quiere venderla y a qué precio, recomendando mediante distintas funcionalidades el precio a fijar del libro, y decidir la forma de envío (correo ordinario, certificado, mensajería).

El comprador del libro podrá descargarse el libro en PDF o gestionar su producción en papel (el comprador puede seleccionar el formato de imprenta y maquetación), gracias a la tecnología de POD (Print On Demand) que permite imprimir libros a un coste razonable. Para ello Bubok posee acuerdos con imprentas de Madrid y Barcelona con una capacidad de impresión de 5000 libros diarios. Por cada libro vendido la plataforma obtiene una comisión, si bien la misma es inferior a las fijadas en el modelo tradicional de comercialización de libros.

Orbyt

Orbyt proporciona acceso individualizado a varios de los medios de comunicación, prensa, revistas y demás contenidos incluidos en la misma, desde distintos dispositivos. Las publicaciones obtienen de esta forma un nuevo canal de promoción y venta, que complementa los canales tradicionales de venta de prensa en formato papel. Además de la prensa, los suscriptores pueden acceder a otros contenidos como libros, juegos o películas. El acceso a las publicaciones de la

prensa nacional se comercializa mediante la compra diaria de una publicación o la suscripción mensual al medio de comunicación que se desea consultar. Habiéndose lanzado en el año 2010, cuenta en la actualidad con cerca de 50.000 suscriptores.

WeVideo

WeVideo es una plataforma que permite la edición colaborativa de vídeos en la nube, permitiendo a varios usuarios modificar un mismo proyecto. La plataforma ofrece recursos y herramientas de ayuda al usuario en la edición de vídeos, como una galería de recursos (gráficos, audios y vídeos), así como la posibilidad de modificar la longitud, el audio o los colores de los vídeos.

Una vez completado el proceso de edición, esta solución permite publicar de manera directa los videos en distintos sitios web como Facebook, Twitter, YouTube o Vimeo, o descargarlo en un dispositivo. La plataforma ofrece cuatro planes de suscripción, incluido uno gratuito, proveyendo cada uno un acceso diferenciado por la capacidad de almacenamiento y funcionalidades, como, por ejemplo, la calidad de la resolución o el acceso a un canal de atención al cliente.

UltraViolet

UltraViolet es una plataforma de entretenimiento digital que ofrece a los consumidores la posibilidad de acceder a sus contenidos audiovisuales en cualquier momento, proporcionando así un valor añadido a estos contenidos. Los usuarios pueden crear una colección a la cual pueden acceder desde distintos dispositivos, reproduciéndola vía streaming o descargándosela. La plataforma permite a distintos usuarios, gestionar su colección de contenidos desde una misma cuenta. El modelo de negocio de la plataforma se basa en la venta de contenidos, comercializados en la web o como complemento de los adquiridos en otros formatos como el Blue-Ray, para poder ser visualizados, previa inscripción y pago por contenidos. Los precios son fijados por las empresas responsables de los contenidos.

Ultraviolet es una plataforma lanzada a finales de 2011 por un consorcio de empresas que incluye a productores de cine y proveedores de dispositivos y software a nivel mundial [7].

CAPÍTULO 5

Principales retos

Para poder extender los beneficios del modelo de gestión TI basado en tecnologías en la nube, a las empresas, AA PP y ciudadanía en general, es necesario poner en marcha políticas públicas que permitan superar los retos que se plantean desde el punto de vista tecnológico, legislativo y político. Siendo clave el aseguramiento de la privacidad e integridad de los datos para que la evolución hacia la computación en la nube se haga con las necesarias garantías.

5.1. Tecnológicos

Desde el punto de vista de un proveedor de servicios, tanto en las redes de comunicación como en los servicios de la nube ofrecidos, el impacto tecnológico es uno de los principales focos a analizar. De este modo, los proveedores se verán obligados a adaptar y actualizar sus recursos de forma que puedan dar cobertura a los nuevos escenarios planteados bajo el paradigma de servicios en la nube.

Desde el punto de vista de la red de comunicación, los proveedores de servicios tradicionales de Telecomunicaciones (operadoras) deberán proporcionar al cliente final aquella tecnología que les permita acceder de forma eficiente a los servicios de la nube. Así el desarrollo de estos servicios exigirá un incremento progresivo de la capacidad de dicha red en términos de ancho de banda, el cual se pretende alcanzar mediante las nuevas tecnologías, tanto inalámbricas (LTE/4G y WiMax) como fijas (FTTx), por las que se está apostando. Por tanto la inversión requerida para garantizar el éxito de la evolución de los servicios de la nube es una variable crítica a tener en cuenta.

Por otro lado, los proveedores de servicios en la nube dispondrán los recursos tecnológicos necesarios en ubicaciones físicas denominadas comúnmente Data Centers. La configuración y el dimensionamiento de estos recursos, junto con los impactos derivados de los mismos, variarán ampliamente en función del servicio que se ofrezca al cliente final. Para poder ofrecer un servicio IaaS (Infrastructure as a Service) el Data Center estará formado en su mayoría por servidores (compuestos por CPUs, GPUs, Memorias FLASH, Memorias RAM), componentes de red (para estructuras LAN, MacroLA.), así como dispositivos y soluciones de almacenamiento (SSDs, vHDD, SAN, NAS) dimensionados de forma que el cliente

vea cubierta la totalidad de sus necesidades. En este sentido, el proveedor deberá cumplir con estrictas políticas de seguridad, cubriendo aspectos que incluyen desde garantizar la integridad de la información hasta el cumplimiento normativo mediante la realización de copias de seguridad, implementación de firewalls y conexiones seguras (VPN), implementación de estándares. Adicionalmente, podrá incluir también servicios de valor añadido asociados al nivel de cumplimiento (SLAs).

En el caso de servicios PaaS (Platform as a Service) el Data Center estará formado por servidores, componentes de red y dispositivos de almacenamiento similares a los descritos anteriormente que proporcionen, a priori, una mayor capacidad de cómputo; al mismo tiempo que incorporará los elementos necesarios para proporcionar al cliente un entorno de desarrollo completo (bases de datos, entornos de ejecución, framework, sistemas operativos). La principal implicación de este modelo recae del lado de la complejidad de configuración y dimensionamiento del hardware de acuerdo al software integrado. Adicionalmente incorporará las consideraciones de seguridad asociadas al modelo que le precede, al mismo tiempo que permitirá al proveedor disponer de un mayor abanico de servicios de valor añadido.

En línea con lo anterior, para integrar una solución SaaS (Software as a Service) el proveedor deberá disponer de todo el hardware y software (incluidas las aplicaciones de alto nivel y su entorno de ejecución) necesario, de forma que el cliente solo disponga de la herramienta de acceso (p. ej. navegador Web) a la totalidad de los recursos. De este modo el proveedor será responsable de todo lo relacionado con las TI del cliente así como de las implicaciones que dicha situación conlleva en términos de seguridad. Por otro lado, el abanico de servicios de valor añadido es tan amplio como la necesidad de actualización y evolución que tenga el cliente dentro de su actividad. El principal impacto de este modelo sobre el proveedor se identifica en términos de la gestión de licencias asociadas a todas aquellas aplicaciones ofertadas hacia el usuario final.

Finalmente, debido a la diversidad de tecnología existente junto con el estado de desarrollo actual de los servicios en la nube, se identifican limitaciones relativas a la estandarización de las plataformas de los proveedores que dificultan en gran medida los procesos de migración de datos y aplicaciones, así como la integración con otros subsistemas. De este modo se han desarrollado estándares de interoperabilidad de sistemas (p. ej. Open Cloud Computing Interface – OCCI), portabilidad de datos (p. ej. Cloud Data Management Interface – CDMI), portabilidad de sistemas (p. ej. Open Virtualization Format – OVF) y seguridad (p. ej. OpenID Authentication). Adicionalmente otros estándares se encuentran en

desarrollo con el objetivo de alcanzar el mayor grado de interacción entre distintos tipos de servicios y aplicaciones, así como de proveedores.

5.2. Legales

El modelo de prestación de servicios en la nube tiene importantes implicaciones legales que deben tenerse en cuenta. Además, estas implicaciones son uno de los principales motivos por los cuales los clientes (tanto particulares como empresas), se replantean si es conveniente dar el salto a este tipo de servicios.

Considerando que los servicios de la nube tienen su principal fundamento en la externalización de los activos de información de empresas y particulares en las infraestructuras tecnológicas de empresas proveedoras de servicios, tanto nacionales como internacionales, se pueden agrupar las implicaciones legales en los siguientes bloques:

- **Revelación de datos a partes no deseadas:** el hecho de que varios clientes compartan el hardware físico implica que hay un número mayor de clientes que corren el riesgo de que sus datos se revelen a partes no deseadas. Tanto por errores operativos como por divulgación malintencionada por parte de hackers, el control de la información es crítica para garantizar la seguridad de estos servicios. Los procesos de seguridad asociados al acceso de la información deben por tanto tener una prioridad alta, ser auditables y cumplir con los certificados de seguridad correspondientes.
- **Cambios de jurisdicción:** los datos de los clientes pueden albergarse en múltiples jurisdicciones, algunas de las cuales pueden ser de alto riesgo. Si los centros de datos están ubicados en países de alto riesgo, por ejemplo, los Estados que no respetan los acuerdos internacionales o en los que hay inseguridad jurídica, los sitios podrían ser objeto de incursiones de las autoridades locales y los datos o sistemas podrían ser divulgados o confiscados. Sería conveniente para mitigar el riesgo que el proveedor de servicios en la nube se obligase a no transferir la información a otros países sin el previo consentimiento expreso del cliente.
- **Protección de datos:** los servicios en la nube plantean varios riesgos relativos a la protección de datos tanto para clientes en nube como para proveedores en nube.
 - En algunos casos, puede ser difícil para el cliente en nube comprobar de manera eficaz el procesamiento de datos que lleva a cabo el proveedor en nube y, en consecuencia, tener la certeza de que los

datos se gestionan de conformidad con la ley. Tiene que quedar claro que el cliente en nube será el principal responsable del procesamiento de los datos personales, incluso cuando dicho procesamiento lo realice el proveedor en nube en su papel de procesador externo. El incumplimiento de la legislación en materia de protección de datos puede dar lugar a la imposición de sanciones administrativas, civiles e incluso penales, que varían en función del país.

- Pueden producirse infracciones de la seguridad de los datos que el proveedor en nube no notifique al cliente.
- El cliente en nube puede perder el control de los datos procesados por el proveedor en nube. Este problema aumenta en los casos de transferencias múltiples de datos.
- El proveedor en nube puede recibir datos que no hayan sido recabados legalmente por su cliente.

La premisa fundamental para garantizar el cumplimiento legal debe ser que los datos de carácter personal que se encuentran bajo la custodia de los proveedores de servicios en la nube deben recibir la misma tutela que si estuvieran en manos del propietario o responsable de la información.

- **Condiciones establecidas en acuerdos y/o licencias:** habitualmente, los contratos utilizados para regular los servicios en la nube suelen ser contratos de adhesión en los que los proveedores de servicios en la nube imponen sus propias condiciones. El contenido de tales contratos, generalmente, carece de la necesaria regulación de aspectos como el reparto de responsabilidad respecto de la seguridad en la conservación de los contenidos, nivel de servicio a ofrecer, causas de resolución del servicio y devolución y borrado de datos, propiedad intelectual (para desarrollos PaaS e IaaS).

Es por tanto clave ante la prestación de un servicio de estas características, la inclusión de un clausulado específico en el contrato que aclare las condiciones para la prestación del servicio así como para su resolución, definiendo adicionalmente los acuerdos de nivel de servicio requeridos y exigiendo la existencia de información que permita hacer seguimiento al cumplimiento de dichos acuerdos (métricas y estándares para medir resultados) y permitiendo la realización de auditorías solicitadas por parte del cliente [8].

5.3. Políticos

En el plano político, es evidente que el bajo nivel de adopción de las tecnologías de la nube que todavía se registra al día de hoy aconseja que las políticas públicas de impulso de la Sociedad de la Información incluyan entre sus objetivos que tanto empresas como ciudadanos y AA PP sean conscientes de las ventajas de la nube y se beneficien de ellas. Por tanto, entre los desafíos que plantea el modelo de la computación en la nube en materia de políticas públicas cabe citar los siguientes:

- El deficiente conocimiento de las tecnologías de la nube, y particularmente de sus beneficios, entre las empresas, especialmente de pequeño y mediano tamaño.
- El déficit de formación de los tecnólogos y compradores públicos, especialmente en lo referente a la compra pública de tecnología en la nube y a la discriminación de qué servicios y datos pueden ser trasladados a la nube.
- La necesidad de identificar la demanda pública de servicios TIC susceptibles de ser trasladados a la nube, así como de realizar un análisis técnico y financiero de dicha migración.
- La rigidez de los modelos presupuestarios con separación entre partidas de inversión y gasto que dificulta la evolución desde modelos de autoprestación, muy basados en inversión, a modelos de consumo de servicios en la nube, que únicamente tienen partidas de gasto.
- La falta de un Plan Estratégico de migración a la nube de las TI públicas susceptibles de tal migración, con delimitación de los casos en que procede acudir a proveedores privados de servicios en la nube y de aquellos en los que procede la construcción de nubes en el sector público; así como con el plan de financiación asociado y la cuantificación del ahorro esperado.
- La falta de un organismo público que asuma la responsabilidad de la elaboración de guías y recomendaciones para las AA PP en particular, y para empresas en general, especialmente en materia de seguridad, privacidad y estándares.
- La gran atomización de la gestión de las TIC, por ejemplo a nivel de consejería en cada comunidad autónoma, que dificulta la consolidación de las infraestructuras de varios organismos en nubes privadas compartidas, lo que podría ser un primer paso hacia los servicios en la nube.
- La tendencia de las comunidades autónomas y administraciones locales a requerir en los concursos públicos el despliegue físico de las plataformas de servicio en la comunidad autónoma/localidad, con el

objetivo de que el gasto revierta en generar riqueza en la propia comunidad/localidad, puede dificultar el desarrollo en el mercado nacional de proveedores con la suficiente escala para ser competitivos en el mercado global.

- La necesidad de delimitar qué servicios públicos pueden trasladarse a la nube y cuáles no, y facilitar a los compradores públicos guías para la adquisición de servicios en la nube.
- La necesidad de orientar a los compradores públicos para potenciar el efecto tractor de la compra pública para estimular el proceso de desarrollo de la industria de la computación en la nube y de la adopción y consolidación de estándares.
- Entre las desventajas de las tecnologías de la nube para el sector público destaca la relativa a la seguridad e integridad de la información. El almacenamiento en la nube de información sensible o de datos de carácter personal puede obligar a imponer requisitos adicionales de seguridad a los proveedores de servicios en la nube.
- Precisamente debido al desarrollo de evidentes economías de escala, existe un riesgo de que los grandes actores copen el mercado de servicios en la nube, desplazando a la industria local y reduciendo, por tanto, la oferta del sector TIC nacional, lo que exige la aplicación de políticas públicas que permitan aprovechar el potencial del modelo de la computación en la nube, no solo desde la perspectiva de la demanda por parte de las empresas e instituciones usuarias, sino también desde el punto de vista de la oferta, como palanca para el desarrollo del sector TIC nacional. Este riesgo es más alto en los servicios en la nube de infraestructura, en los que se da una mayor estandarización en un conjunto de tecnologías más reducido, que en los servicios en la nube de aplicación, donde la diversidad tecnológica y funcional es muy alta [9].

Conclusiones

El modelo de la computación en la nube presenta unas importantes perspectivas de crecimiento para los próximos años, muy superiores a las del resto de negocios del sector TIC. En la actualidad, el modelo de servicio predominante es el de SaaS (Software as a Service); pero se considera que el modelo de IaaS (Infraestructure as a Service), y más concretamente el servicio de almacenamiento (storage) en la nube se desarrollará de forma muy relevante a lo largo de los próximos años.

Las tecnologías de la computación en la nube tendrán un carácter estratégico en un futuro inmediato, lo que se traducirá en que su aprovechamiento supondrá la creación de ventajas competitivas determinantes. Será clave para la racionalización del gasto en Tecnologías de la Información y para la mejora de la eficiencia, tanto en el ámbito de la empresa privada como en el del sector público.

El modelo de la computación en la nube, llevado a su pleno desarrollo, transformará los servicios TI en utilities. Las empresas usuarias dejarán de afrontar grandes inversiones en TIC y no necesitarán dimensionar departamentos TIC de envergadura. Los costes en TI se convertirán en costes variables, lo que facilitará el plan de negocio asociado al lanzamiento de nuevos servicios y acortará el time to market de los mismos.

El desconocimiento, por parte de las pymes, de los beneficios que ofrece el modelo de la computación en la nube, puede privarles del acceso a los mismos o, en el mejor de los casos, retrasar su adopción con la consiguiente merma de competitividad, cuando pueden ser las más beneficiadas por el modelo. Es menester, por consiguiente, llevar a cabo campañas de información y promoción para acercar este modelo de provisión de servicios TI a todas las empresas, por reducida que sea su dimensión.

Las Administraciones Públicas necesitan aprovechar el potencial de la nube, y ello en su triple rol de consumidor masivo de bienes y servicios TIC, de proveedor de servicios a los ciudadanos y las empresas, y de regulador. Para ello deben establecer criterios claros para el uso del modelo, delimitar en qué caso acudir a proveedores de servicios en la nube y en qué condiciones deben licitarse dichos servicios; fijar qué datos y en qué términos pueden ser almacenados en la nube, y para qué casos procede la creación de nubes por el propio sector público; deben promover el empleo de estándares; deben impulsar y apoyar al sector TIC para que desarrolle modelos de negocio basados en estas tecnologías, y atraer inversiones en infraestructuras en la nube por parte de los principales agentes del sector; y por último deben establecer un marco legal que reconozca la realidad de

estas tecnologías, en particular en lo relativo a la protección de datos sensibles o de carácter personal.

Los Centros de Datos serán construidos con tecnologías verdes lo que permitirá reducir el gasto energético en cantidades muy elevadas y por otra parte abaratará los servicios y las infraestructuras informáticas en porcentajes también muy elevados, facilitando unos nuevos horizontes a las organizaciones y empresas que pasarán, en gran medida, a un nuevo modelo de negocios donde los servicios, programas e infraestructuras informáticas se convertirán en un servicio más al igual que ocurre con el gas, el agua, la electricidad o el teléfono y que supondrán una reducción muy considerable de los costes para las organizaciones y empresas y en el caso de los usuarios finales se podrán convertir en un futuro no muy lejano en un derecho universal “usar los programas más sociales de la vida diaria al igual que cualquier otro derecho universal como la luz, agua o teléfono”.

El término “factoría o fábrica de software” es un concepto muy empleado en la industria de la ingeniería de software y existen numerosas factorías en casi todos los países del mundo que se dedican a construir aplicaciones de todo tipo para su uso en organizaciones, empresas y en el consumo diario. Sin embargo, el nuevo concepto de “fábrica de aplicaciones web” se está articulando en torno a la construcción y almacenamiento en la nube de cientos y miles de aplicaciones como productos finales de estas fábricas y que podrán ser utilizadas por los ciudadanos para su ocio o en sus trabajos diarios, sin más que seleccionarlás y ejecutarlas en las diferentes pantallas de los diferentes dispositivos con acceso a Internet.

La nueva Revolución Industrial, traerá grandes ventajas y oportunidades a la Humanidad aunque también entrañará grandes riesgos por lo que será preciso que los Gobiernos, las organizaciones, las empresas y la sociedad en general estén vigilantes para aprovechar, sin lugar a dudas, los enormes beneficios que están trayendo y traerán consigo.

GLOSARIO

ADSL: Asymmetric Digital SubscriberLine. Tecnología para transmitir información digital a elevados anchos de banda. A diferencia del servicio dial up, ADSL provee una conexión permanente y de gran velocidad. Esta tecnología utiliza la mayor parte del canal para enviar información al usuario, y sólo una pequeña parte para recibir información del usuario.

Amazon: Amazon.com, Inc. (NASDAQ: AMZN) es una compañía estadounidense de comercio electrónico y servicios de la nube a todos los niveles con sede en Seattle, Estado de Washington. Su lema es and you're done (Traducido al español: “y terminaste”). Fue una de las primeras grandes compañías en vender bienes a través de Internet.

Amazon ec2: Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2) es una parte central de la plataforma de cómputo en la nube de la empresa Amazon.com denominada Amazon Web Services (AWS). EC2 permite a los usuarios rentar computadores virtuales en los cuales poder correr sus propias aplicaciones. Este tipo de servicio supone un cambio en el modelo informático al proporcionar capacidad informática con tamaño modificable en la nube, pagando por la capacidad utilizada. En lugar de comprar o alquilar un determinado procesador para utilizarlo varios meses o años, en EC2 se alquila la capacidad por horas.

Android: Sistema operativo basado en el kernel de Linux diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas, y también para relojes inteligentes, televisores, automóviles.

ARPANET: Red del Departamento de Defensa de los Estados Unidos capaz de interconectarse con diferentes puntos distantes geográficamente como si fuera una red local. ARPANET es ni más ni menos que el antecesor directo de Internet.

Auto Scaling: Permite escalar automáticamente la capacidad de Amazon EC2, para aumentarla o reducirla, de acuerdo con las condiciones que se defina. Aumenta durante las horas pico a fin de mantener el rendimiento y reduce automáticamente en los periodos de calma en la demanda para minimizar los costos.

Batch: un archivo de texto con extensión *.bat que contiene una secuencia de órdenes para ser ejecutadas en sistemas DOS, OS/2 y Microsoft Windows. Batch (Unix), comando para poner en cola tareas para su posterior ejecución.

Blog: Es un sitio web en el que uno o varios autores publican cronológicamente texto o artículos, apareciendo primero el más reciente, y donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. También suele ser habitual que los propios lectores participen activamente a través de los comentarios.

Bluetooth: Es una especificación industrial para redes inalámbricas de Área Personal (WPAN) que posibilita la transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos mediante un enlace por radiofrecuencia en la banda ISM de los 2,4 GHz.

Blu-ray o BD: (en inglés: Blu-ray Disc). Es un formato de disco óptico de nueva generación desarrollado por la BDA (siglas en inglés de Blu-ray Disc Association), empleado para vídeo de alta definición y con una capacidad de almacenamiento de datos de alta densidad mayor que la del DVD.

BPaaS: (Business Process as a Service). Proceso de negocio como servicio.

Check in: El registro (en inglés Check-in) es el proceso mediante el cual un recepcionista registra la llegada de un cliente a un hotel, aeropuerto o puerto. Recientemente, el término se ha extendido también a algunas redes sociales que, permiten a un usuario comunicar dónde se encuentra en un momento determinado al resto de usuarios de la red.

Chip: Abreviatura de microchip. Circuito muy pequeño, compuesto por miles a millones de transistores impresos sobre una oblea de silicio.

Correo Electrónico: (e-mail). Transmisión electrónica de mensajes (incluyendo texto y archivos adjuntos), desde un ordenador o equipo informático a otro situado dentro o fuera de la organización.

CPD: (Centros de Procesamiento de Datos). Ubicación física donde se concentran todos los equipos electrónicos necesarios para el procesamiento de la información de una organización.

CPU: Central Processing Unit. Unidad central de procesamiento. Es el procesador que contiene los circuitos lógicos que realizan las instrucciones de la computadora.

CRM: (Customer Relationship Management - Gestión de la Relación con el Cliente), herramientas informáticas dedicadas a la gestión integrada de información sobre clientes. Estas aplicaciones permiten, desde almacenar y

organizar esta información, hasta integrar, procesar y analizar la misma. Se pueden distinguir dos tipos genéricos:

- **CRM Analítico:** Permite analizar (generalmente mediante técnicas de data mining), la información sobre clientes, con objeto de conocer en profundidad los perfiles del cliente y sus necesidades.
- **CRM Operacional:** Permite procesar e integrar la información sobre las transacciones realizadas por los clientes.

Crowdsourcing: (del inglés crowd (multitud) y outsourcing (externalización)) se podría traducir al español como colaboración abierta distribuida o externalización abierta de tareas y consiste en externalizar tareas que, tradicionalmente, realizaba un empleado o contratista, dejándolas a cargo de un grupo numeroso de personas o una comunidad, a través de una convocatoria abierta.

Datalogger: (Registrador de datos). Es un dispositivo electrónico que registra datos en el tiempo o en relación a la ubicación por medio de instrumentos.

Desktop: Computadora personal diseñada para ser usada en una ubicación fija, como un escritorio (como su nombre indica), a diferencia de otros equipos personales como las computadoras portátiles.

Dropbox: Es un servicio de alojamiento de archivos multiplataforma en la nube, operado por la compañía Dropbox. El servicio permite a los usuarios almacenar y sincronizar archivos en línea y entre ordenadores, para así compartir archivos y carpetas con otros.

e-book o eBook: Es una versión electrónica o digital de un libro o un texto. También suele denominarse así al dispositivo usado para leer estos libros, que es conocido también como e-reader o lector de libros electrónicos.

End to End, solución: (Solución extremo a extremo). Se trata de soluciones en la nube, las funciones específicas de las aplicaciones deben residir en el host final de una red y no en los nodos intermedios, siempre y cuando puedan ser implementadas completa y correctamente en dicho host final.

ERP: (Enterprise Resource Planning - Planificación de Recursos Empresariales). Conjunto de herramientas informáticas que permiten gestionar de forma integrada los procesos y la información correspondientes a las distintas áreas de negocio de una empresa. Generalmente, un sistema ERP integra la gestión de áreas de planificación, aprovisionamiento, logística, ventas, marketing, relación con el cliente, finanzas y recursos humanos.

Evernote: Es una aplicación informática cuyo objetivo es la organización de información personal mediante el archivo de notas.

Facebook (NASDAQ: FB): Es un sitio web de redes sociales, originalmente era un sitio para estudiantes de la Universidad de Harvard, pero se abrió a cualquier persona con una cuenta de correo electrónico.

Flickr: (pronunciado Flicker) es un sitio web gratuito que permite almacenar, ordenar, buscar, vender y compartir fotografías y videos en línea.

FTTx: La tecnología de telecomunicaciones FTTx (del inglés Fiber to the x) es un término genérico para designar cualquier acceso de banda ancha sobre fibra óptica que sustituya total o parcialmente el cobre del bucle de acceso. El acrónimo FTTx se origina como generalización de las distintas configuraciones desplegadas (FTTN, FTTC, FTTB, FTTH), diferenciándose por la última letra que denota los distintos destinos de la fibra (nodo, acera, edificio, hogar).

Future Trend Center: Es un think tank que detecta y analiza tendencias de innovación con el propósito de adelantarnos al conocimiento y así, crear riqueza sostenible a través de la innovación.

Geolocalización: Gracias a los sistemas GPS instalados en los teléfonos inteligentes y a la conexión a redes inalámbricas o móviles -3G y las futuras 4G, se pueden asociar las coordenadas geográficas del lugar donde se encuentra el usuario de un teléfono para mostrar en la pantalla del dispositivo todo tipo de información sobre restaurantes, hoteles, espectáculos, y muchos otros lugares próximos a la posición geográfica incluso señalando distancias kilométricas a esos lugares (Ver sitios Web como Foursquare, Gowella)

Gmail: Es un servicio de correo electrónico con posibilidades POP3 e IMAP gratuito proporcionado por la empresa estadounidense Google, Inc.

GNU/Linux: Es uno de los términos empleados para referirse a la combinación del núcleo o kernel libre similar a Unix denominado Linux con el sistema GNU. Su desarrollo es uno de los ejemplos más prominentes de software libre; todo su código fuente puede ser utilizado, modificado y redistribuido libremente por cualquiera bajo los términos de la GPL (Licencia Pública General de GNU, en inglés: General Public License) y otra serie de licencias libres.

Google: Google Inc. es una empresa multinacional estadounidense especializada en productos y servicios relacionados con Internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías.

Google Drive: Es un servicio de alojamiento de archivos. Es un reemplazo de Google Docs.

GPU: Unidad de procesamiento gráfico o GPU (Graphics Processing Unit) es un coprocesador dedicado al procesamiento de gráficos u operaciones de coma flotante, para aligerar la carga de trabajo del procesador central en aplicaciones como los videojuegos o aplicaciones 3D interactivas. De esta forma, mientras gran parte de lo relacionado con los gráficos se procesa en la GPU, la unidad central de procesamiento (CPU) puede dedicarse a otro tipo de cálculos (como la inteligencia artificial o los cálculos mecánicos en el caso de los videojuegos).

GPRS: General Packet Radio Service (GPRS) o servicio general de paquetes vía radio creado en la década de los 80 es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos mediante conmutación de paquetes. Existe un servicio similar para los teléfonos móviles, el sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 114 kbps.

GPS: Global Positioning System. Sistema de localización global compuesto por satélites. Se usa, por ejemplo, en automóviles, para indicarle al conductor dónde se encuentra y sugerirle rutas posibles.

Hardware: Todos los componentes físicos de la computadora y sus periféricos.

Hipervisor o monitor de máquina virtual: Es una plataforma que permite aplicar diversas técnicas de control de virtualización para utilizar al mismo tiempo diferentes sistemas operativos en una misma computadora.

HTML: Hyper Text Mark-up Language. Lenguaje de programación para armar páginas web.

IMAP: Internet Message Access Protocol (IMAP, Protocolo de acceso a mensajes de internet), es un protocolo de aplicación que permite el acceso a mensajes almacenados en un servidor de Internet. Mediante IMAP se puede tener acceso al correo electrónico desde cualquier equipo que tenga una conexión a Internet. IMAP tiene varias ventajas sobre POP (otro protocolo empleado para obtener correos desde un servidor). Por ejemplo, es posible especificar en IMAP carpetas del lado del servidor. Por otro lado, es más complejo que POP ya que permite visualizar los mensajes de manera remota y no descargando los mensajes como lo hace POP.

IaaS: (Infrastructure as a Service). Infraestructura como servicio.

INTERNET: Red de redes. Sistemas de redes de computación ligadas entre sí, con alcance mundial, que facilita los servicios de comunicación de datos como registro remoto, transferencia de archivos, correo electrónico y grupos de noticias. Internet es una forma de conectar las redes de computación existentes que amplía a gran medida el alcance de cada sistema participante. Fue concebida a fines de la década de 1960 por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos; más precisamente, por la ARPA. Se le llamó primero ARPAnet y fue pensada para cumplir funciones de investigación. Su uso se popularizó a partir de la creación de la WorldWideWeb.

iPad: Es una línea de tabletas diseñadas y comercializadas por Apple Inc. Se sitúa en una categoría entre un teléfono inteligente y una computadora portátil.

iPhone: Es una línea de teléfonos inteligentes diseñado y comercializado por Apple Inc. Ejecuta el sistema operativo móvil IOS antes conocido como iPhone OS hasta mediados de 2010.

ISM: (Industrial, Scientific and Medical). Son bandas reservadas internacionalmente para uso no comercial de radiofrecuencia electromagnética en áreas industrial, científica y médica. En la actualidad estas bandas han sido popularizadas por su uso en comunicaciones WLAN (e.g. Wi-Fi) o WPAN (e.g. Bluetooth).

Kernel: En informática, se refiere al núcleo o kernel de un sistema operativo.

LAN: (Local Area Network). Red de Área Local. Red de computadoras interconectadas en un área reducida, por ejemplo, una empresa.

LinkedIn: Sitio web orientado a negocios (comparable a un servicio de red social), principalmente para red profesional.

LTE: Estándar de la 3GPP para el acceso por radio en 4G.

Mainframe: Computadora de gran capacidad de cómputo y costosa, utilizada principalmente en empresas que necesitan procesar gran cantidad de datos o soportar gran cantidad de usuarios. Puede funcionar durante largos períodos de tiempo sin ninguna interrupción, pudiéndose reparar en funcionamiento.

Multitenant: Significa que desde una sola herramienta, se pueden dar servicios a múltiples clientes con la capacidad de separar lógicamente los ambientes y llevar un registro del uso y consumo de cada uno.

Myspace: Servicio de red social.

Netbook: Es una categoría de computadora portátil, de bajo costo y dimensiones reducidas, que aporta mayor movilidad y autonomía.

One Laptop Per Child (OLPC): También conocido como la computadora portátil, es el nombre de un proyecto centrado en la distribución de un PC fabricado con el propósito de proporcionar a cualquier niño del mundo conocimiento y acceso a tecnología de la información como formas modernas de educación. El proyecto cuenta con el apoyo y colaboración de Google, AMD, Red Hat, News Corp, Brighstar Corp y otras empresas.

Online: en línea, conectado. Estado en que se encuentra una computadora cuando se conecta directamente con la red a través de un dispositivo, por ejemplo, un módem.

Outsourcing o Externalización: Término utilizado para hacer referencia a cualquier tipo de externalización a un proveedor, que realice la empresa de cualquier tipo de procesos, sistemas, propios de la entidad.

PaaS: (Platform as a Service). Plataforma como servicio.

Pay-per-use o pago por uso: El pago por uso es un sistema de tarificación por el cual el cliente paga a un proveedor de servicios únicamente por la utilización que hace del servicio prestado. Este sistema es utilizado en la tarificación de servicios como el telefónico, la energía o el agua. De esta forma, el cliente soporta un coste variable proporcional al consumo que realiza del recurso.

PC: (Personal Computer). Ordenador personal.

PDF: Portable Document Format. Formato de archivo que captura un documento impreso y lo reproduce en su apariencia original. Los archivos PDF se crean con el programa Acrobat.

Periférico: Todo dispositivo que se conecta a la computadora. Por ejemplo: teclado, monitor, mouse, impresora, escáner.

Pop3: En informática se utiliza el Post Office Protocol (POP3, Protocolo de Oficina de Correo o Protocolo de Oficina Postal) en clientes locales de correo para obtener los mensajes de correo electrónico almacenados en un servidor remoto. Es un protocolo de nivel de aplicación en el Modelo OSI.

Pyme: es una empresa con características distintivas, y tiene dimensiones con ciertos límites ocupacionales y financieros prefijados por los Estados o regiones. Las pymes son agentes con lógicas, culturas, intereses y un espíritu emprendedor específicos.

RAM: (Random Acces Memory). Memoria de acceso aleatorio. Memoria donde la computadora almacena datos que le permiten al procesador acceder rápidamente al sistema operativo, las aplicaciones y los datos en uso. Tiene estrecha relación con la velocidad de la computadora. Se mide en megabytes.

Red social: Sitio, servicio y/o estructura social compuesta de grupos de personas que, a través de la Red y estando conectadas por uno o varios tipos de relaciones, permiten al usuario:

- Visualizar y rastrear su lista de contactos y las hechas por otros dentro del sistema.
- Construir un perfil público o semipúblico dentro de un sistema limitado.
- Articular una lista de otros usuarios con los que comparte una conexión.

SaaS: (Software as a Service). Software como servicio.

SIM: Una tarjeta SIM (acrónimo en inglés de subscriber identity module, en español módulo de identificación de abonado) es una tarjeta inteligente desmontable usada en teléfonos móviles y módems HSPA o LTE que se conectan al puerto USB. Las tarjetas SIM almacenan de forma segura la clave de servicio del suscriptor usada para identificarse ante la red, de forma que sea posible cambiar la línea de un terminal a otro simplemente cambiando la tarjeta.

Sistema operativo: Programa que administra los demás programas en una computadora, teléfono inteligente, tablet, y otros.

Slot: Conector o puerto de expansión en la placa base del ordenador.

Smartphone: Teléfono móvil de nueva generación cuya arquitectura interna (hardware y software) ofrece mayor capacidad de computación y conectividad que un teléfono móvil convencional, facilitando la ejecución de aplicaciones dedicadas a la explotación del mismo.

Software: Término general que designa los diversos tipos de programas usados en computación.

SMS: Short Message Service. Servicio de mensajería para teléfonos celulares. Permite enviar a un celular un mensaje de hasta 160 caracteres. Este servicio fue habilitado inicialmente en Europa. Hay varios sitios web desde los cuales se puede enviar un sms.

Startups: Compañías de reciente creación, con grandes posibilidades de crecimiento. En la mayoría de los casos se trata de empresas levantadas por emprendedores, las cuales promueven prácticas asociadas a la innovación y al desarrollo de las nuevas tecnologías.

STORAGE: El almacenamiento en nube o almacenamiento en la nube (del inglés cloud storage), es un modelo de almacenamiento de datos basado en redes, ideado en los “años 1960”, donde los datos están alojados en espacios de almacenamiento virtualizados, por lo general aportados por terceros.

Streaming audio: Emisión en tiempo real de un flujo de datos de audio a través de Internet o de una red.

String: En programación, una cadena de caracteres, palabra, ristra de caracteres o frase (string en inglés) es una secuencia ordenada de longitud arbitraria (aunque finita) de elementos que pertenecen a un cierto lenguaje formal o alfabeto análogas a una fórmula o a una oración. En general, una cadena de caracteres es una sucesión de caracteres (letras, números u otros signos o símbolos).

Tableta o Tablet: Es un dispositivo portátil de mayor tamaño que un Smartphone o una PDA integrado en una pantalla táctil, caracterizada por la portabilidad y la facilidad de uso que ofrece al usuario.

Think Tank: Normalmente se trata de organizaciones en las que trabajan varios teóricos e intelectuales multidisciplinares, que elaboran análisis o recomendaciones.

TI o IT: Tecnologías de la Información.

TIC o ICT: Tecnología de la Información y la Comunicación.

Time to market: El time-to-market o tiempo de comercialización es el período de tiempo que transcurre desde que un producto es concebido como una idea hasta que está disponible para la venta a los clientes. El time-to-market es importante en las industrias con productos efímeros, como la del software. En el contexto de la computación en la nube, se corresponde con el tiempo que transcurre desde la concepción de la idea de un servicio hasta que se hace accesible a los consumidores a través de Internet.

Twitter: (NYSE: TWTR). Servicio de microblogging. La red permite enviar mensajes de texto plano de corta longitud, con un máximo de 140 caracteres, llamados tweets, que se muestran en la página principal del usuario.

University of the People o UoPeople: Es una institución académica sin ánimo de lucro no presencial de matrícula gratuita con sede en Pasadena, California, y fundada por el empresario emprendedor Shai Reshef.

USB: (Bus Universal en Serie). Es un bus estándar industrial que define los cables, conectores y protocolos usados en un bus para conectar, comunicar y proveer de alimentación eléctrica entre computadoras, periféricos y dispositivos electrónicos.

Utilitie: Programa que ayuda a mantener y mejorar la eficiencia de un sistema de computación.

Virtualización: La virtualización es un método de dividir un servidor físico en múltiples servidores ficticios o virtuales, dando a cada uno el aspecto y la capacidad de estar funcionando en su propia máquina dedicada. Cada servidor virtual funciona como un servidor de pleno derecho y puede ser reiniciado de forma independiente. Este método permite equilibrar los recursos físicos entre los servidores virtuales en función de la demanda de cada uno.

VMware: Es una filial de EMC Corporation que proporciona software de virtualización disponible para ordenadores compatibles X86.

VozIP: Es un grupo de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de Internet empleando un protocolo IP (Protocolo de Internet).

VPN: (Virtual Private Network - Red Privada Virtual): Las VPNs son configuraciones de redes informáticas que incluyen equipos que no pueden estar físicamente conectados a la red por motivos geográficos, posibilitando mediante el acceso en remoto y a través de Internet, que el personal de la compañía pueda acceder a la información que necesiten de su empresa, aunque ésta sea de carácter privado.

Web: World Wide Web.

Wifi: De la marca comercial Wi-Fi, es un mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica. Los dispositivos habilitados con wifi pueden conectarse a Internet a través de un punto de acceso de red inalámbrica. Dicho

punto de acceso tiene un alcance de unos 20 metros en interiores, una distancia que es mayor al aire libre.

WiMAX: (Worldwide Interoperability for Microwave Acces). Interoperabilidad para acceso por microondas, es una norma de transmisión de datos que utiliza las ondas de radio en las frecuencias de 2,3 a 3,5 GHz y puede tener una cobertura de hasta 50 metros.

Wiki: Es un sitio web cuyas páginas pueden ser editadas directamente desde el navegador, donde los usuarios crean, modifican o eliminan contenidos que generalmente comparten.

World Wide Web: Red mundial; telaraña mundial. Es la parte multimedia de Internet. Es decir, los recursos creados en HTML y sus derivados. Sistema de información global desarrollado en 1990 por Robert Cailliau y Tim Berners-Lee en el CERN (Consejo Europeo para la Investigación Nuclear). Con la incorporación de recursos gráficos e hipertextos, fue la base para la explosiva popularización de Internet a partir de 1993.

YouTube: Es un sitio web en el cual los usuarios pueden subir y compartir vídeos.

3G: Es la abreviación de tercera generación de transmisión de voz y datos a través de telefonía móvil mediante UMTS (Universal Mobile Telecommunications System o servicio universal de telecomunicaciones móviles).

3gpp: El Proyecto Asociación de Tercera Generación o más conocido por el acrónimo inglés 3GPP 3rd Generation Partnership Project es una colaboración de grupos de asociaciones de telecomunicaciones, conocidos como Miembros Organizativos.

4G: Son las siglas utilizadas para referirse a la cuarta generación de tecnología móvil. La 4G está basada completamente en el protocolo IP, siendo un sistema y una red, que se alcanza gracias a la convergencia entre las redes de cables e inalámbricas. Esta tecnología podrá ser usada por módems inalámbricos, móviles inteligentes y otros dispositivos móviles. La principal diferencia con las generaciones predecesoras será la capacidad para proveer velocidades de acceso mayores de 100 Mbit/s en movimiento y 1 Gbit/s en reposo, manteniendo una calidad de servicio (QoS) de punta a punta de alta seguridad que permitirá ofrecer servicios de cualquier clase en cualquier momento, en cualquier lugar, con el mínimo coste posible.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] Mell, P. & Grance, T. (2012 abril 27). The NIST Definition of Cloud Computing. *National Institute of Standards and Technology*, 800-145, pp 2-3.
- [2] Joyanes L. (2013, enero-abril). Computación en la Nube e innovaciones tecnológicas. *Facultades de Derecho y Ciencias Económicas y empresariales*, 76, pp. 1-4.
- [3] Budris, P. (2013). *Cloud computing*. Argentina: Fox Andina.
- [4] Hurwitz, J., Bloor, R., & Kaufman, M. (2010). *Cloud Computing For Dummies, HP Special Edition*. USA: Wiley Publising, Inc.
- [5] Uruña, A., Ferrari, A., Blanco, D. & Valdecasa, E. (2012). *Cloud Computing. Retos y Oportunidades*. España: Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la SI.
- [6] López, E., Corsini, J., & Gregsamer, Cynthia. (2010). *Cloud Computing. La tercera ola de las Tecnologías de la Información*. España: Fundación de la Innovación Bankinter.
- [7] SANDETEL. (2010). *Cloud Computing. Aplicado a los sectores de la Agroindustria, Eficiencia Energética, Industrias Culturales y Turismo*. España: SANDETEL.
- [8] Cierco, D. (2011). *Cloud computing: retos y oportunidades*. España: Fundación Ideas.
- [9] Management Solutions. (2012). *La nube: oportunidades y retos para los integrantes de la cadena de valor*. España: Marketing y Comunicación Management Solutions.

REFERENCIAS ELECTRÓNICAS

- [1.1] www.forbes.com/forbes/2009/1228/technology-virtualization-vmware-wyse.html (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.2] <http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.3] <http://www.enisa.europa.eu/act/rm/emerging-and-future-risk/deliverables/security-and-resilience-in-governmental-clouds> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.4] <http://www.intel.com/content/www/us/en/silicon-innovations/moores-law-technology.html> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.5] <http://www.nytimes.com/2010/02/11/technology/companies/11google.html> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.6] <http://blog.facebook.com/blog.php?post=262655797130> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.7] <http://www.mckinsey.com/insights#bio> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.8] <http://www.linkdev.com/solutions/customer-relationship-management/> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.9] http://www.whitehouse.gov/the_press_office/TransparencyandOpenGovernment/ (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.10] <http://www.networkworld.com/newsletters/vpn/2009/092909cloudsec1.html> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.11] <http://opencloudconsortium.org/> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [1.12] http://www.planetary.org/programs/projects/innovative_technologies/setiathome/ (última consulta, 12 de octubre de 2014)

- [I.13] <http://www.extension.harvard.edu/courses/csci.jsp#e-175>
(última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.14] <http://www.pcworld.com/article/138195/article.html>
(última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.15] <http://www.cloudbook.net/ibm-google>
(última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.16] <http://olpc.com/> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.17] <http://uopeople.edu> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.18] <http://www.news-sap.com> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.19] <http://cleanenergysector.com/2010/02/google-can-now-buysell-energy-what-next/> (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.20] <http://www.reuters.com/article/idUSTRE5AT01220091130>
(última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.21] <http://appft1.uspto.gov/netacgi/nph-Parser?Sect1=PTO1&Sect2=HITOFF&d=PG01&p=1&u=/netahtml/PTO/srchnum.html&r=1&f=G&l=50&s1=%2220080209234%22.PGNR.&OS=DN/20080209234&RS=DN/20080209234>
(última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.22] http://www.nytimes.com/2008/07/20/business/worldbusiness/20ping.html?_r=1 (última consulta, 12 de octubre de 2014)
- [I.23] <https://www.spotify.com> (última consulta, 12 de octubre de 2014)